جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للمناهج

الكيمياء

الصف الأول المتوسط

تأليف

أ.د. عمار هاني سهيل　　م.م محمد عبدالخالق حسين

ماجد حسين خلف

تنقيح

لجنة من وزارة التربية

الطبعة السادسة المنقحة

١٤٤٥هـ/٢٠٢٣م

المشرف العلمي على الطبع

م.م محمد عبد الخالق حسين

المشرف الفني على الطبع

م.م. محمد سعدي عزيز



رسم وتصميم

أمل ابراهيم محسن





* طبعة منقحة من الطبعة الخامسة لكتاب العلوم للصف الأول المتوسط لعام ٢٠٢١



مقدمة

انطلاقاً من الاهتمام بمناهج التعليم وتحديثها على وفق التطورات العلمية والتربوية، وبعد انجاز الاطار العام للمناهج، وتأليف كتب العلوم في المرحلة الابتدائية في ضوء هذا الاطار، ياتي هذا الكتاب المعد للصف الأول المتوسط امتداداً لكتب المرحلة الابتدائية من حيث تركيزه على محورية الطالب في عمليتي التعليم والتعلم ودوره النشط ذهنياً وعملياً.

اعتمد محتوى الكتاب على الاستقصاء العلمي لمساعدة الطلبة على تمثل اسلوب العلماء في العمل وممارسته بانفسهم ويشكل الاستقصاء العلمي بمهاراته المختلفة والمتنوعة المحور الرئيس في انشطة الكتاب جميعها.

ولما كانت مهارات عمليات العلم هي ادوات الاستقصاء الرئيسة، فان هذا الكتاب ركز على اهمية اكتساب هذه المهارات وتنميتها، ومما يميز هذا الكتاب ايضاً، الحرص على ربط العلم بالتقنية والممارسة اليومية للمتعلم بما يعكس وظيفة العلم ويضيف المتعة على عملية التعلم.

استند الكتاب في بنائه إلى النظرية البنائية التي ظهرت بشكل واضح في تنظيم الدروس، كما تضمن الكتاب نظام تقويم متكامل من انشطة ومحتوى، ليكون التدريس موجها ومبيناً على بيانات ومؤشرات تعكس واقع وحقيقة تعلم الطلبة.

يتضمن هذا الكتاب وحدات وفصول ودروس محتواها حقائق ومفاهيم كيميائية، نأمل ان يسهم تنفيذها في تعميق المعرفة العلمية لدى الطلبة ويكسبهم المهارات العلمية والعملية وتنمية ميولهم واتجاهاتهم نحو العلم والعلماء.

والله نسأل ان يحقق هذا الكتاب الاهداف المرجوة منه ويوفق طلبتنا ومدرسينا لما فيه خير الوطن وتقدمه.

المؤلفون



الوحدة الاولى ١
المادة

الفصل الاول : خواص المادة

الدرس الاول : حركة جزيئات المادة

الدرس الثاني : طرائق فصل المواد

الدرس الثالث : الكيمياء في حياتنا

الفصل الثاني : الذرات والعناصر والمركبات

الدرس الاول : مكونات الذرة

الدرس الثاني : الايون والجزيء

الدرس الثالث : المركبات الكيميائية

علم الكيمياء له دور مهم في فهم خواص وتحولات المادة



نشاط استهلالي:

حركة قطرات الماء

خطوات العمل:

١ املا القطارة بالماء .

٢ اضغط على القطارة برفق حتى تنزل قطرة ماء ولكن حاول ألا تترك القطرة تسقط تمامًا من القطارة. ماذا تلاحظ؟

٣ ضع 4 أو 5 قطرات من الماء معًا على قطعة من ورق الالمنيوم لعمل قطرة واحدة متوسطة الحجم، هل اندمجت القطرات كقطرة واحدة، ماذا تستنتج؟

٤ امل الورقة برفق في اتجاهات مختلفة بحيث تتحرك القطرة في اتجاهات مختلفة ، ماذا تلاحظ؟

٥ ضع ورقة الالمنيوم على منضدة ثم استعمل العود لسحب قطرة من الماء ببطء، جرب استعمال العود لتقسيم القطرة على قسمين، ماذا تلاحظ؟

٦ استعمل العود مرة اخرى لتحريك القطرات بالقرب من بعضها بعض. حاول ان تجمع عدة قطرات وتكوين قطرة واحدة عن طريق تلامس القطرات، ماذا تستنتج؟

٧ ضع قطرة او قطرتين من الصبغة داخل الكوب، ماذا تلاحظ؟

٨ هل جزيئات المادة تتحرك؟



الدرس ١

حركة جزيئات المادة

الفكـــرة الرئيســـة:

المادة التي نراها حولنا موجودة أساسًا في ثلاث حالات ، صلبة وسائلة وغازية. يمكن تمييز حالات المادة الثلاث هذه بسهولة بناءً على درجة حركة الجسيمات المكونة للمادة نفسها.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس سأكون قادراً على ان :

١ اتعرف الى علم الكيمياء.
٢ افهم ما المقصود بالحركة الجزيئية.
٣ اقارن بين الانواع الثلاثة من الحركة الجزيئية.
٤ اتبين تاثير درجة الحرارة على الحركة الجزيئية في الماء.

لماذا ندرس علم الكيمياء ؟

تُعرف الدراسة العلمية لخصائص المادة وسلوكها بعلم الكيمياء، وعلم الكيمياء فرع من فروع العلوم الطبيعية حيث يدرس علم الكيمياء خصائص المواد من حيث تكوينها وبنيتها وصفاتها وسلوكها، فضلاً عن التغييرات التي تطرأ عليها من تغييرات فيزيائية، او تغييرات كيميائية.



تشير كلمة "مادة" إلى كل شيء في الكون له كتلة ويشغل مساحة. وتوصف حالات المادة عمومًا على أساس الصفات التي يمكن رؤيتها أو الشعور بها. المادة التي تبدو صلبة وتكون ذات شكل ثابت تسمى بالحالة الصلبة.



المادة بحالاتها الثلاثة الصلبة والسائلة والغازية

وتتميز المادة في الحالة السائلة بان لها حجماً ثابتاً وشكلاً متغيراً، كذلك تتميز المادة بالحالة الغازية بان لها شكلاً وحجماً متغيراً.

لذلك تُصنف المواد الى صلبة وسائلة وغازية وتعرف بالحالات الثلاثة للمادة، لكن توجد حالة رابعة للمادة وتُسمى بالبلازما.

المفردات:

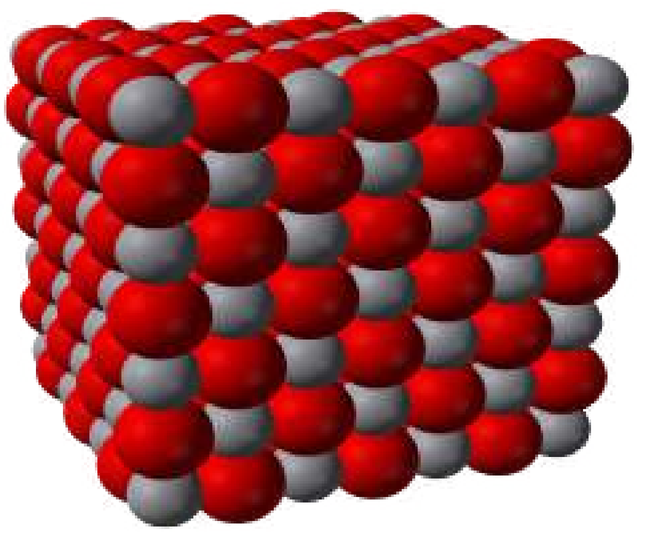
علم الكيمياء	Chemistry science
الحركة الجزيئية	Molecular movement
الحركة الاهتزازية	Vibrational movement
الحركة الانتقالية	Transition movement
الحركة الدورانية	Rotational movement
الحركة العشوائية	Random movement

سؤال: ما المقصود بعلم الكيمياء ؟

هل تتحرك جزيئات المواد الصلبة باستمرار ؟

المادة وفي جميع حالاتها الثلاثة تكون جسيماتها في حالة حركة مستمرة وهذه الحركة يُطلق عليها بالحركة الجزيئية وهي حركة الجزيئات المكونة للمادة في اتجاه معين. وتنقسم الحركة الجزيئية في المواد الى اربعة انواع :

الحركة الاهتزازية: تهتز فيها الجزيئات في الحالة الصلبة حول موضعها الثابت بصورة مستمرة، وتكون فيها الحركة بطيئة وضئيلة، إذ ان جزيئات المادة الصلبة تكون متراصة وأواصرها قوية، ولذلك فإنَّ المادة الصلبة تتخذ شكلًا محدداً وحجماً ثابتًا .



التركيب البلوري لجزيئات المادة الصلبة

وبسبب الحركة الاهتزازية تحصل تصادمات بين جزيئات المادة، فتنبعث طاقة تسمح بتوصيل الحرارة من جزء إلى جزء اخر كما في المعادن، وان تكون قابلة للانحناء وقابلة للطرق والسحب.
كما أنها تساعد المادة الصلبة بالحفاظ على شكلها وصلابتها.



يستخدم السلك النحاسي في نقل الكهرباء وتوزيع الكهرباء وصناعة الإلكترونيات والدوائر الكهربائية

ان طاقة حركة الجزيئات الاهتزازية تكون اقل من قوى الجذب بين الجزيئات، وهذا يعني أنَّ المادة الصلبة لا يحدث تغيير لشكلها بسهولة، من دون التعرض لقوة ما مثل قطعها أو كسرها.



ما الحركة الاهتزازية في المواد الصلبة؟

كيف تتحرك الجزيئات في الحالتين الصلبة والسائلة ؟

تتحرك الجزيئات في الحالة السائلة فضلاً عن الحركة الاهتزازية نوعين اخريين من الحركة الجزيئية وهي: الحركة الانتقالية: الجزيئات تنتقل من مكان إلى آخر في نفس الاتجاه أو في اتجاه مختلف. والحركة الدورانية : اي ان الجزيئات تدور حول نفسها.

ويعزى سبب ان الطاقة الاهتزازية للجزيئات في الحالة السائلة اكبر مقارنةً بالحالة الصلبة لضعف الروابط بين الجزيئات و وجود فراغات اكبر بين جزيئات المادة السائلة مما يسبب انزلاق الجزيئات فوق بعضها البعض، ولذلك فإنَّ المادة السائلة تأخذ شكلًا متغيراً حسب الاناء الذي تحتويه و لها حجماً ثابتًا.

اما الجزيئات في الحالة الغازية وبسبب الفراغ الكبير بين جزيئاتها، فأن لجزيئاتها طاقة حركية كبيرة، فتتحرك جزيئاتها حركة عشوائية وهي حركة الجزيئات في جميع الاتجاهات مما يجعل المادة في الحالة الغازية لها شكل متغير وحجم متغير، وتنتشر بسرعة في محيطها.

الحالة الغازية

١- المسافات البينية كبيرة جداً.
٢- طاقة الجزيئات كبيرة جداً مقارنةً بالحالتين الصلبة والسائلة.
٣- لها شكلاً متغيراً وحجماُ متغيراً.
٤- حركة الجزيئات تكون عشوائية.

الحالة السائلة



١- المسافات البينية اكبر مما في الحالة الصلبة.
٢- طاقة الجزيئات اكبر من الحالة الصلبة.
٣- لها شكلاً متغيراً وحجماً ثابتاُ.
٤- حركة الجزيئات تكون دورانية وانتقالية بالاضافة الى الاهتزازية.

الحالة الصلبة



١- المسافات البينية ضئيلة.
٢- طاقة الجزيئات ضعيفة.
٣- لها شكلاً محدداُ وحجماً ثابتاً.
٤- حركة الجزيئات اهتزازية حول مواضع استقرارها.



سؤال: ما الفرق بين حركة الجزيئات في الحالتين السائلة والغازية؟

أتتحرك الجزيئات على نحو أسرع في الماء البارد أم الساخن؟

أن جزيئات الماء الساخن تتحرك على نحو أسرع من جزيئات الماء البارد، والسبب يعود الى ان من اهم عوامل زيادة حركة الجزيئات في المواد هي عملية التسخين، بسبب ان الطاقة الحرارية الناتجة منها تُكسب جزيئات الماء طاقة حركية في أثناء التسخين، وتبدأ بالتحرك بصورة اسرع وتتباعد قليلاً. وبالمقارنة فان جزيئات الماء عندما تبرد يكون تحركها بصورة أبطأ وتقترب قليلاً من بعضها بعض.



انتشار الصبغة بشكل اسرع في الكوب الذي يحوي الماء الحار مقارنةً بالكوب الذي يحوي الماء البارد



نشـــاط:

كيف تمتزج ألوان صبغة الطعام في الماء الساخن مقارنةً بالماء البارد؟

١ـ احضر كوبين زجاجيين فارغين.

٢ـ املا الكوب الاول بكمية من الماء الساخن والثاني بكمية من الماء البارد.

٣ـ اضع قطرة من صبغة الطعام في كلا الكوبين، وأسجل المدة الزمنية اللازمة لانتشار الصبغة في الكوب

٤ـ اعمل مقارنة، أي الكوبين استلزم وقتاً اطول في انتشار الصبغة؟



سؤال: هل تتحرك جزيئات الحالة السائلة بصورة اسرع في حالة تسخينها؟ فسر ذلك؟

الدرس ١

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ عدد حالات المادة، ذاكراً اهم الخصائص التي تتميز بها؟

٢ ما الحركة الجزيئية للمادة؟

المفـــــــــــردات:

٣ ما خصائص الحركة الجزيئية في الحالة السائلة؟

٤ ما خصائص الحركة الجزيئية في الحالة الغازية ؟

٥ يدرس علم الكيمياء خصائص المواد، وضح ذلك.

٦ ما الفرق بين حركة الجزئيات في الحالتين الصلبة والغازية؟

تفكير ناقد:

١ كيف تحافظ المواد الصلبة على شكلها وصلابتها؟

٢ الجزيئات في الحالة السائلة تُظهر حركة اهتزازية وفي الوقت نفسه، يمكنها أيضًا إظهار حركات انتقالية و دورانية، فسر ذلك.

٣ الجزيئات في المادة الصلبة تأخذ شكلًا محدداً وحجماً ثابتًا، فسر ذلك.

الدرس ٢

طرائق فصل المواد

الفكــرة الرئيســة:

ترتبط المواد او العناصر مع بعضها بعض مكونة مخاليط او مركبات. بفضل تقنيات الفصل المختلفة الموجودة يمكن فصل هذه المركبات والمخاليط الى مكوناتها الأساسية .

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس سأكون قادراً على ان:

١ أتعرف طرائق فصل المواد.

٢ اتبين طرائق فصل المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة.

٣ أفهم التقنيات المستخدمة في فصل المواد

كيف يمكن فصل المواد الى مكوناتها ؟

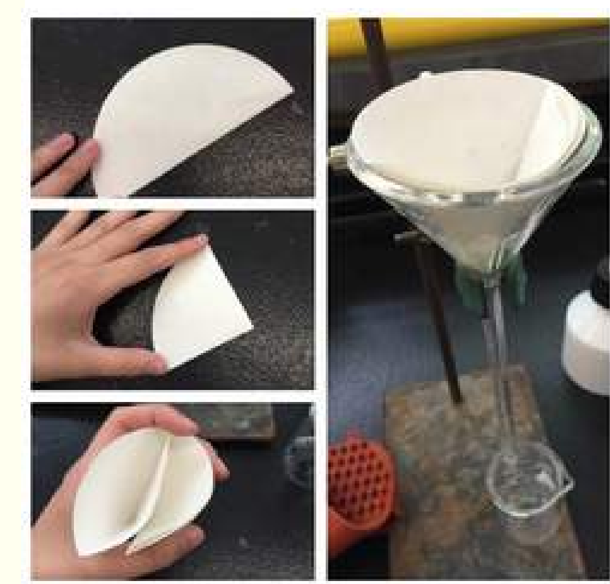
المواد في الطبيعة توجد بصورة مخاليط أومركبات، لتحديد الطريقة المناسبة في فصل مكوناتها، يجب ان نتعرف الى طرائق الفصل وهي التقنيات والوسائل التي تستخدم خاصية معينة للمادة المراد فصلها عن بقية أجزاء المادة، حيث تُفصل بواسطتها المخاليط والمركبات الى مكوناتها الاساسية بالاعتماد على خواص مكوناتها الفيزيائية والكيميائية (كالحجم، الكتلة والكثافة، ودرجات الغليان والانصهار، وقابلية الذوبان، وغيرها).

من أهم طرائق فصل المواد :

1- الفصل بالترشيح

هي تقنية تُستخدم لفصل مكونات خليط يحتوي على مادة صلبة غير ذائبة في المحلول . وذلك باستعمال قمع زجاجي مبطن بورقة ترشيح للاحتفاظ بالمواد الصلبة مع السماح للسائل بالنفاذ.

كما في فصل خليط من الرمل والماء، حيث ينفصل الرمل على ورقة الترشيح وينفذ الماء النقي خلال الورقة.



قمع زجاجي مبطن بورقة ترشيح

المفردات:

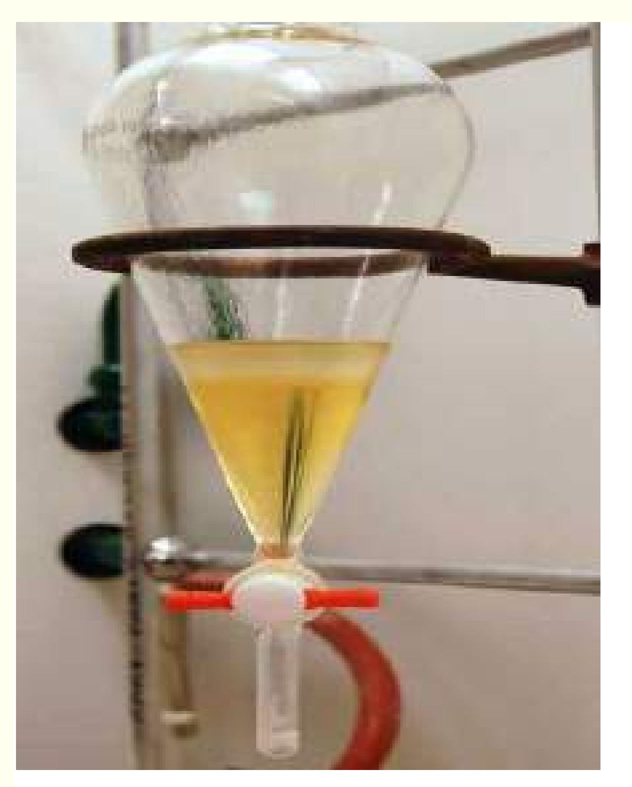


طرائق الفصل	Separation Methods
الترشيح	Filtration
قمع الفصل	Separating Funnel
التبخير	Evaporation
التبلور	Crystallization
الطرد المركزي	Centrifugation
الكروماتوغرافيا	Chromatography
التحليل الكهربائي	Electrolysis



سؤال: ما المقصود بطرائق الفصل؟

2- قمع الفصل


قمع الفصل الذي يستعمل في المختبرات

اداة زجاجية ذات شكل مخروطي مقلوب تعلوه نصف كرة لها فتحة، وفي أسفل هذا المخروط أنبوب أسطواني مزود بصمام للتحكم في عملية الفصل، تستعمل لفصل السوائل غير الممتزجة، إذ تعتمد هذه الطريقة على الاختلاف في كثافة السائلين، فعند فصل مزيج من الماء والزيت، يشكل الزيت الطبقة العليا بينما يكون الماء في الأسفل، وذلك لان كثافته اعلى مقارنة بكثافة الزيت وبهذه الطريقة يمكن فصل طبقة الماء والمواد المذابة به عن طبقة الزيت وذلك باستخدام صمام التحكم.

3- التبخير

طريقة لفصل المخاليط التي تحتوي على مادة صلبة ذائبة، إذ يتمّ فصل المادة السائلة عن المادة الصلبة عن طريق تبخير المادة السائلة بشكل كامل حتّى تتبقّى المادة الصلبة فقط ، تُعدّ هذه الطريقة شائعة للحصول على الملح من مياه البحر، باستخدام سلسلة من الأحواض الضحلة المفصولة بحواجز، والتي تُدعى حقول الملح، إذ يتم السماح لمياه البحر بالتدفق لهذه الاحواض، ثم يبدأ الماء بالتبخر تدريجياً بفعل حرارة الشمس مخلفةً وراءها الملح.


حقول الملح التي تعتمد على التبخير لانتاج الملح


سؤال: برأيك ما الطريقة المناسبة لفصل الزيت الممزوج مع الماء؟

4- التبلور

ويطلق عليها (البلورة)، وهي عملية فصل المواد الصلبة الذائبة في المحلول، وتحدث في الاوساط الصلبة-السائلة، إذ تحدث عملية انتقال كتلة المادة الصلبة الذائبة من المحلول السائل إلى شكل بلورات صلبة نقية، ومن ثم ممكن فصلها، وتستعمل هذه الطريقة في صناعة السكر من عصير قصب السكر المركز في المصانع.



عملية بلورة السكر في المصانع

5- الطرد المركزي

هل لاحظت عند ذهابك الى مختبر طبي لغرض اجراء فحص الدم، ان مساعد المختبر يضع سائل الدم في انبوبة ويغلقها ومن ثم يضعها في جهاز يُسمى جهاز الطرد المركزي وذلك لفصل سائل الدم الى مكوناته، وهي احدى التقنيات المستعملة في فصل المخاليط عن طريق تطبيق قوة الطرد المركزي ومبدأ الجاذبية العالية، تفصل الجسيمات عن المحلول وفقا لحجمها وكثافتها وشكلها وسرعة الدوران ولزوجة الوسط. ومن اهم التطبيقات على استعمال تقنية الطرد المركزي استعماله في المصانع لفصل الزبدة عن الحليب، وفي المختبرات الطبية لفصل البلازما عن الدم، وفي غسالات الملابس لفصل الماء عن الملابس عند تجفيفها .



فصل بلازما الدم في جهاز الطرد المركزي المستعمل في المختبرات

سؤال: ما المقصود بعملية البلورة ؟

6- (الكروماتوغرافيا الورقية) الكتابة الملونة

تقنية شائعة الاستعمال لفصل خليط من المواد الكيميائية الى مكوناته الأولية. تعتمدعلى خاصية الانتشار للمكونات بسرعات مختلفة خلال قطعة من الورق (الطور الثابت)، إذ توضع نقطة من العينة على ارتفاع تقريبا 1-2 سم من حافة الورقة السفلية، بعدها يُوضع طرف الورقة في وعاء يحتوي على مذيب مناسب (الطور المتحرك)، وخلال حركـــة المذيب في الورقة فإنه يمر على العينة فيحمل مكوناتها، تُرفع الورقة من الوعاء عند وصول المذيب الى حد مُعين، وتُجفف، ومن حسابات خاصة تُعرف مكونات العينة .

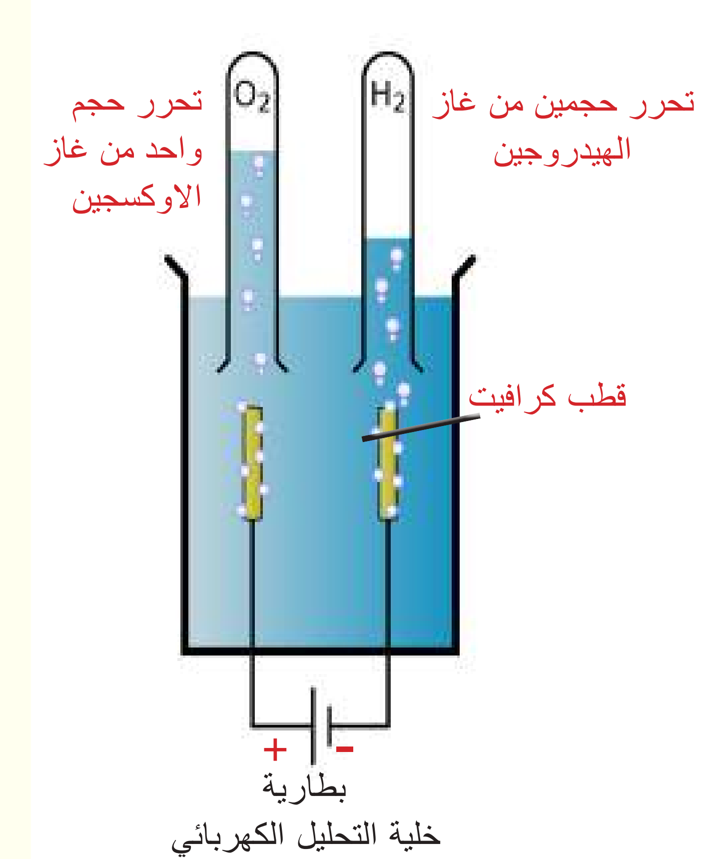


الكروماتوغرافيا الورقية

7- التحليل الكهربائي

عملية يُمرر فيها التيار الكهربائي خلال سائل، فيُحْدِث تفاعلاً كيميائيًا. مثال ذلك التحليل الكهربائي للماء، حيث يتفكك جزيء الماء الى حجمين من غاز الهيدروجين وحجم واحد من غاز الاوكسجين.
أما إذا كان السائل محلولاً يحتوي على مادة ذائبة، فإن التحليل الكهربائي يؤدي إلى تفكك المحلول بحيث تترسب المادة.
للقيام بالتحليل الكهربائي للماء يُوضع قطبين كهربائيين مثل قطب الكرافيت في وعاء فيه ماء، يُوصل القطبان إلى طرفي بطارية. و يُضاف للماء قليل من ملح الطعام (كلوريد الصوديوم).

يُكوّن القطبان الكهربائيان والسائل والوعاء الذي يجمعها ما يسمى بخلية التحليل الكهربائي. ويُسمى القطب الكهربائي الموصل إلى قطب البطارية السالب بالكاثود، وهو يحمل الإلكترونات من البطارية إلى خلية التحليل الكهربائي ويتحرر عنده غاز الهيدروجين، بينما يُسمى القطب الموصل إلى قطب البطارية الموجب بالأنود، وهو يحمل الإلكترونات من خلية التحليل الكهربائي إلى البطارية ويتحرر عنده غاز الاوكسجين.



خلية التحليل الكهربائي



ما التحليل الكهربائي؟

الدرس ٢

مراجعة الدرس

اختبــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما الطور الثابت والمتحرك المستعمل في الكروماتوغرافيا الورقية؟

٢ ما أهم التطبيقات على استعمال تقنية الطرد المركزي .

المفـــــــــردات:

٣ سم التقنية التي يتم بها فصل المخاليط عن طريق تطبيق مبدأ الجاذبية العالية ؟

٤ ما التقنية التي تعتمدعلى خاصية الانتشار للمكونات بسرعات مختلفة خلال قطعة من الورق؟

٥ اذكر علمية الفصل التي تستعمل في صناعة السكر من عصير قصب السكر المركز في المصانع؟

٦ ما التقنية التي تُستخدم لفصل مكونات خليط من الطباشير والماء؟

٧ ما التقنية التي يتم بها فصل الماء في خلية تحتوي قطبين كاثود وأنود؟

تفكير ناقد:

١ كيف تتم عملية تحليل الماء كهربائياً؟

٢ يترسب الرمل على ورقة الترشيح بينما ينفذ الماء خلال ورقة الترشيح، ما تفسير ذلك؟

٣ يتفكك جزيء الماء الى حجمين من غاز الهيدروجين وحجم واحد من غاز الاوكسجين خلال عملية التحليل الكهربائي للماء، ما سبب ذلك؟

الدرس ٣

الكيمياء في حياتنا

الفكــرة الرئيســـة:

للمواد أهمية كبيرة جدا في حياتنا اليومية ويمكن تصنيفها على أساس وجودها على أنها مواد طبيعية أو مصنعة .

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ اصنف المـــواد على اساس وجودها من حولنا.

٢ افهم سبب أهمية الماء في حياتنا اليومية.

٣ اتعرف الى النفط الخام ومـا دوره في الصناعات الكيميائية.

٤ اتعـرف الى الفرق بين المنظفات والمعقمات والمطهرات.

هل تساءلت يوما، ما الفرق بين القطن والنايلون ؟

القطن والنايلون نوعان من الالياف التي تُستعمل بصورة رئيسة في صناعة النسيج بانواعه المختلفة من الاقمشة والملابس.

يُعد القطن أحد الألياف الطبيعية التي يتم الحصول عليها من بذور نبات القطن، اما النايلون فهو نسيج من الياف صناعية تُصنع من التفاعلات الكيميائية، تُستعمل في صناعة الملابس الرياضية، والمظلات والحبال والحقائب.



نسيج القطن



نسيج النايلون

يتم تصنيف المواد على أساس وجودها الى :

1- **المواد الطبيعية** : و هي كل مادة توجد في الطبيعة، ولم يتدخل الإنسان في جودها مثل البترول، الهواء، الماء ، والحليب.

2- **المواد الصناعية**: وهي كل مادة يمكن تصنيعها عن طريق تفاعلات كيميائية، وهي نوعان:

أ – مادة صناعية مشتقة من مواد طبيعية مثل العصائر والاجبان.





ب - مادة صناعية غير متوافرة في الطبيعة مثل البلاستك، الاصباغ ، المطهرات والمعقمات.

المفردات:

المفردات	
المواد الطبيعية	Natural material
المواد الصناعية	Synthetics material
النفط الخام	Crude oil
البتروكيمياويات	Petrochemicals
المنظفات	Cleaners
المطهرات	Disinfectants
المعقمات	Antiseptics



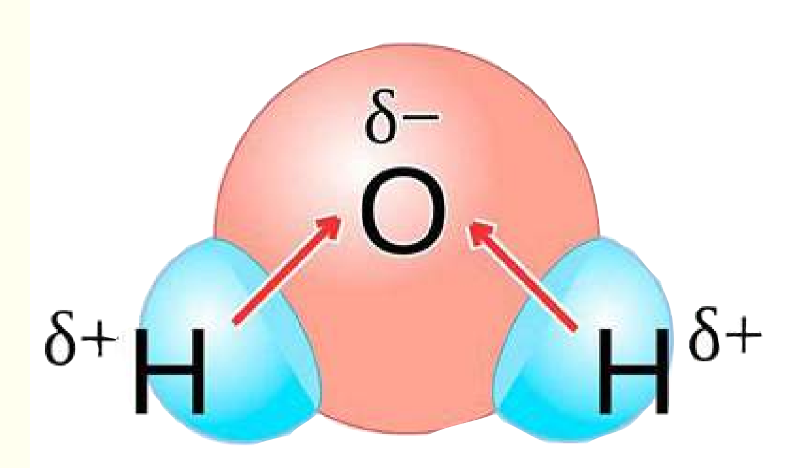
سؤال: ما المقصود بالمواد الصناعية ؟

ما أهمية الماء في حياتنا اليومية ؟

الماء مادةٌ شفافةٌ عديمة اللون والرائحة، وهو أكثر المركّبات الكيميائيّة انتشاراً على سطح الأرض جزيء الماء يمتاز بخصائص كيميائية فريدة تدعم الحياة، إذ لا يستطيع الماء فقط إذابة أي شيء تقريبا، ولكنه أيضا إحدى المواد القليلة التي يمكن أن توجد في صورة صلبة وسائلة وغازية.

وجزيء الماء هو مركّب كيميائي يتكوّن من اتحاد ذرّتي هيدروجين صغيرتي الحجم تحملان شحنةً موجبة بذرّة أوكسجين واحدة كبيرة الحجم ذات شحنة سالبة.
ان شحنة جزيء الماء الكلية صفر، وتكون الجزيئة على شكل حرف (V) ممّا يجعل جزيء الماء جزيئًا غير متماثل، إذ إن أحد جانبيه يحمل شحنةً موجبةً، والجانب الآخر يحمل شحنةً سالبة .

فقطبيه جزيء الماء ينتج من توزيع الشحنات الكهربائية غير المتماثلة، بسبب كبر حجم ذرة الاوكسجين مقارنة بذرة الهيدروجين ولهذه القطبية دور مهم في دور جزيء الماء كمذيب عام.



تُسمى المواد التي تذوب في الماء بالمواد الذائبة مثل السكر والملح ، وهنالك مواد لا تذوب في الماء تُسمى بالمواد غير الذائبة، وتُعد هذه خاصية مهمة في حياتنا اليومية لأنتاج منتجات مثل اعداد العصير او القهوة او اذابة الاسمدة في التربة، كما يدخل الماء في صناعة المواد الكيميائية كافة.



يُعد الماء مذيباً عاماً وله دورمهم في حياتنا اليومية



ما سبب قطبية جزيء الماء ؟

ما أهمية النفط الخام في حياتنا اليومية ؟

تُعزى اهمية النفط الخام او الذهب الاسود بأنه المصدر الرئيس للطاقة فهو عصب الحضارة الحديثة والصناعات المختلفة مثل استعماله كوقود لوسائط النقل المختلفة كذلك لتوليد الطاقة الكهربائية والتي تُستعمل في تشغيل المصانع وتطوير الانتاج فضلاً عن الاستخدام المنزلي .

يُعد النفط الخام من مصادر الطاقة غير المتجددة، وهو سائل زيتي كثيف له خصائص كيميائية مهمة، ولونه اسود مائل الى الصفرة ويتكون من مئات من المركبات الكيميائية المختلفة التي تكونت بفعل تحلل الكائنات الحية في باطن الارض بفعل الحرارة والضغط الشديدين منذ الاف السنين.



ماذا نقصد بالبتروكيمياويات، وما دورها في حياتنا اليومية؟

البتروكيمياويات هي المواد التي تُصنع من النفط بالأساس ويمكن أن تصنع من الفحم أو الغاز الطبيعي، وهي من أهم المواد التي تُستخدم في صناعة الكثير من المنتجات كالمواد المطهرة، ومواد التنظيف، والأسمدة، والعقاقير، والدهانات، والبلاستيك، والمنسوجات الصناعية، والمطاط الاصطناعي.



مصنع البتروكيمياويات في البصرة



سؤال: في اي الصناعات تُستعمل البتروكيمياويات ؟

ما المنظفات والمطهرات والمًعقمات ؟

تحتوي البيئة المحيطة بنا على انواع مختلفة من الجراثيم والفايروسات التي تكون مسببة للأمراض ومنها الأمراض الخطيرة والتي تنتقل عبر ملامسة الاشخاص للأسطح الملوثة ومن ثم تُعد وسيطاً مهما لنشر بعض اخطر الأمراض الفتاكة التي تُهدد المجتمع الإنساني، لذلك تستعمل مواد كيميائية خاصة لحمايتنا من هذه المخاطر.

تنقسم هذه المواد الكيميائية على المنظفات وهي مواد كيميائية لها القدرة على نزع الأوساخ سواء كانت صلبة أو سائلة والمنظفات تكون صابونية أو لاصابونية، وتوجد على اشكال مختلفة منها الصلبة ومنها السائلة.



منظفات

ما المُطهرات و المعقمات ؟

المطهرات هي مواد كيميائية ذات تأثير قوي تستعمل لقتل الفايروسات الضارة على السطوح المختلفة، مثل المنضدة والنوافذ و مقابض الأبواب والحمامات والتي يستعملها مختلف الأشخاص.



مطهرات

المعقمات فهي مواد كيميائية تُستعمل لغرض قتل الفايروسات الضارة المسببة للأمراض التي تنتشر على جلد الإنسان مثل مطهرات اليدين وغسول الفم.



معقمات

سؤال: ما المقصود بالمنظفات؟



الفكرة الرئيسة:

١ كيف يتم تصنيف المواد على اساس وجودها؟

٢ اذكر مثالاً على مادة طبيعية ومادة صناعية.

المفــــــــردات:

٣ ماذا نقصد بالبتروكيماويات؟

٤ ما دور المواد الكيميائية في حمايتنا من مخاطر الجراثيم والفايروسات؟

٥ بين الفرق بين المطهرات والمعقمات.

تفكير ناقد:

١ كيف تفسر اهمية قطبية جزيء الماء، وضح ذلك؟

٢ اذكر بعض الخصائص الفريدة لجزيء الماء.

٣ يُعد النفط الخام من مصادر الطاقة غير المتجددة، وضح ذلك.

تطبيقات الكيمياء في الحياة

الكيميـاء والهندسة

تعتبر الهندسة الكيميائيّة من أحد فروع علم الهندسة التي تختص بتصميم، وتشغيل، وبناء الآلات والمصانع، التي تقوم بأداء التفاعلات الكيميائيّة في مجال الصناعة.

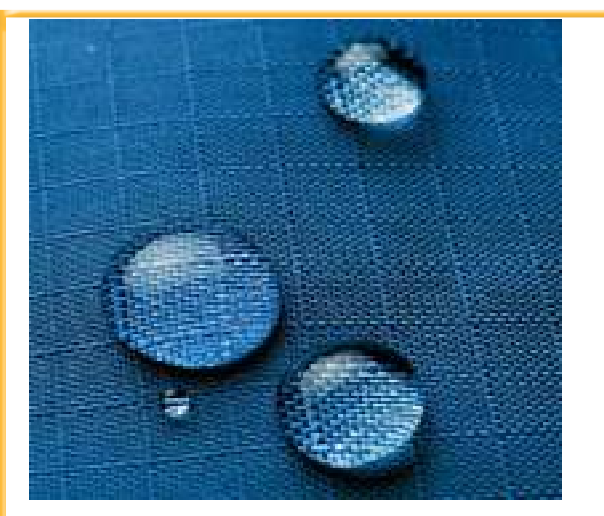


تُستعمل تطبيقات الهندسة الكيميائيّة في جميع ميادين الحياة، ومنها:

1- إنتاج المعادن، وأشباه الموصلات، والبلاستيك، والزجاج.

2-تدخل في صناعة العديد من المنتجات الغذائية مثل منتجات الألبان، وعصائر الفاكهة.

الكيمياء والتكنولوجيا



تُعد تكنولوجيا النانو من العلوم الحديثـــة التي أظهرت نتائج مبهرة عند دمجهـــا مع العلوم والتفاعلات الكيميائيــــــة.

ومن هذه الاستخدامات :

1-تستطيع ألياف النانو تحسين مقاومة القماش للبقع والتلوث والمياه والنيران، دون زيادة وزن القماش أو سماكته أو صلابته.

2- تُستعمل في أجهزة تصفية المياه، اذ يمكنها إزالة جزيئات صغيرة، وبالتالي التخلص من كافة البكتيريا والفايروسات التي تلتصق بها.

3- تُستعمل في جوانب عديدة، مثل إنتاج معدات أكثر متانة وأخف وزنًا خصوصا في صناعة اجزاء من السيارات وكذلك بعض المعدات الرياضية.

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسة:

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
◯ تهتز فيها جزيئات المادة حول موضعها الثابت وتكون فيها الحركة بطيئة وضئيلة.	١ـالحركة العشوائية
◯ مواد كيميائية لها القدرة على نزع الأوساخ سواء كانت صلبة أو سائلة و تكون صابونية أولاصابونية.	٢ـالمواد الطبيعية
◯ المصدر الرئيس للطاقة فهو عصب الحضارة الحديثة والصناعات المختلفة مثل استعماله كوقود لوسائط النقل المختلفة كذلك لتوليد الطاقة الكهربائية .	٣ـ الترشيح
◯ مواد كيميائية تُستعمل لغرض قتل الفايروسات الضارة المسببة للأمراض التي تنتشر على جلد الإنسان.	٤ـ المنظفات
◯ كل مادة توجد في الطبيعة، ولم يتدخل الإنسان في جودها مثل البترول، الهواء، الماء ، والحليب.	٥ـالمعقمات
◯ حركة الجزيئات في جميع الاتجاهات مما يجعل المادة في الحالة الغازية لها شكل متغير وحجم متغير.	٦ـ النفط الخام
	٧ـ الحركة الاهتزازية

٢ـاختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ تُسمى حركة الذرات أو الجزيئات المكونة للمادة بالحركة:

أـالذرية　　　بـالجزيئية

ج ـ الانتقالية　　　دـ المستقيمة

٢ من المواد الطبيعية والتي لم يتدخل الإنسان في جودها مثل :

أـ البترول　　بـ المنظفات　　جـ الاجبان　　دـ المعقمات

٣ تُستعمل تقنية الطرد المركزي في :

أ- تنقية المياه . ب- فرز الحليب.

ج- فصل الزيت عن الماء . د- فصل مكونات الدم.

٤ تُسمى المواد التي تذوب في الماء بالمواد الذائبة مثل :

أ-السُكر . ب- الرمل.

ج-الزيت . د- الطباشير.

٥ تكون المسافات البينية بين الجزيئات في الحالة الغازية :

أ- كبيرة جداً . ب- صغيرة جداً.

ج- لا توجد اي مسافات بينية . د- حركة عشوائية .

٦ جزيئات الماء الساخن تتحرك على نحو أسرع من جزيئـــات الماء البارد، والسبب يعود الى:

أ- اكتسابها طاقة من عملية التسخين . ب- كبر حجم ذرة الاوكسجين.

ج- بسبب قطبية جزيئة الماء. د - لان الجزيئة على شكل حرف (V).

٣-اسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ بين الفرق بين المنظفات والمعقمات؟

٢ ما مكونات خلية التحليل الكهربائي للماء ؟

٣ قارن بين حالات المادة الثلاث من حيث المسافات البينية والشكل وطاقة الجزيئات وحركة الجزيئات؟

تفكير ناقد:

١ ما دور الطور المتحرك في الكروماتوغرافيا الورقية؟

٢ المنظفات والمطهرات والمًعقمات، ما سبب تنوع هذه المواد الكيميائية؟







مـا مدارات الـــذرة ؟

خطوات العمل:

١ أرسم اربع دوائر في الورقة، واكتب حول الدائرة المركزية (النواة) ، واكتب حول الدائرة الاولى القريبة من النواة 1، والثانية 2، والثالثة البعيدة من النواة3.

٢ استعمل الدبابيس الملونة (الخضر)، اثبت احد عشر دبوساً في النواة التي تمثل هنا البروتونات (الشحنة الموجبة).

٣ أوزع الدبابيس (الحمر) والتي تمثل الالكترونات(الشحنة السالبة) كالاتي :

أوزع دبوسين على دائرة 1، وثمانية دبابيس على دائرة 2، ودبوسًا واحدًا على دائرة 3.

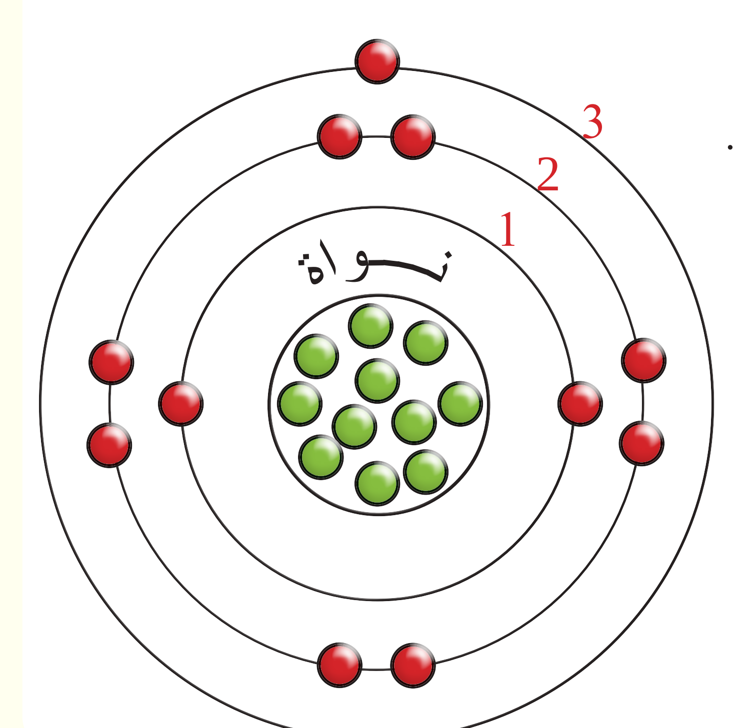
٤ ما شحنة الذرة؟

٥ أقوم بأزالة الالكترون الاخير من دائرة 3.

٦ ما شحنة الذرة؟

٧ ماذا أُسمي الذرة عند فقدانها الالكترونات؟

٨ ماذا أُسمي الدوائر الثلاث حول النواة؟



الدرس ١ مكـــونـــات الـــذرة

الفكـــرة الرئيســـة:

تتـكـون الــذرة من النــواة والالكترونــات، تتمركـــز النواة في وســـط الذرة، وتحتوي علـــى البروتونات والنيوتـرونــات، اما الالكترونــات فتدور حــولها بمـدارات مختلفـــة. وهنالك تفاوت بين حجم الذرة وحجم النواة.يعبر عن العناصر الكيميائية عن طريق الرموز.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أُقارن بين حجم الذرة وحجم النواة.

٢ أُحـــدد العـــدد الـــذري والعدد الكتلي للعنصر.

٣ أفهـــم عمليـــة توزيع الالكترونات حول النواة.

٤ أتعـــرف إلى رمـــوز بعض العناصر.

المفردات:

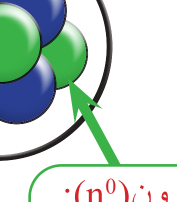
العدد الذري	Atomic Number(Z)
العدد الكتلي	Mass Number(A)
رمز العنصر	Element symbol
المدار الالكتروني	Orbital
الحجم الذري	Atomic Volume

ماذا يوجد داخل الذرة ؟

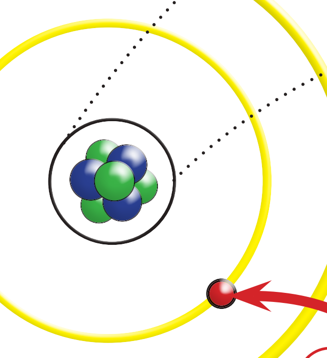
الذرة هي اصغر جزء من المادة في هذا الكون، وهي لاترى بالعين المجردة، فكل العناصر الموجودة تتكون من ذرات، تتكون الذرة من جسيمات اصغر وهي النواة والالكترونات على الرغم من صغرها.

النواة: تشغل النواة الجزء المركزي من الذرة وتتركز بها معظم كتلتها، وشحنتها موجبة إذ تحتوي على نوعين من الجسيمات هما البروتونات والنيوترونات.

البروتون (p^+): جسيم يحمل شحنة موجبة وهو المسؤول عن تحديد نوع العنصر الذي تنتمي إليه الذرة.



النيوترون (n^0): جسيم متعادل الشحنة وله تقريبا نفس كتلة البروتون.



الإلكترون (e^-): جسيم سالب الشحنة كتلته ضئيلة جدا، اصغر من كتلة البروتون أو النيوترون بنحو 1840 مرة تقريبا يدور حول النواة في مدارات مختلفة.

المدار الالكتروني: المنطقة التي يدور فيه الالكترون.

مركز الذرة التي تمثلها النواة صغير جداً، اذ حجم النواة اصغر من 100000 مرة من حجم الذرة، وبذلك نستطيع أن نقدر الحجم النسبي للذرة ونواتها وكما لو أن الذرة بحجم ملعب الشعب الدولي، فان النواة ستمثل حجم كرة قدم في مركزها.

سؤال: ماســم الجسيمات الموجودة داخل النواة؟

ما الصفة المميزة للعنصر؟

يسمى عدد البروتونات الموجودة داخل نواة العنصر **بالعدد الذري** والذي يرمز له (Z)، وبما أن عدد البروتونات داخل النواة يساوي عدد الالكترونات خارج النواة في الذرة المتعادلة الشحنة لذلك يمكن التعبير عنه:

العدد الذري (Z)= عدد البروتونات في النواة = عدد الالكترونات حول النواة.

فالعدد الذري هو ذلك العدد الذي يميّز ذرة عنصر عن ذرة عنصر آخر، إذ لا يوجد عنصران متشابهان في العدد الذري مطلقاً، فالعدد الذري هو هوية العنصر التي تميّزه عن باقي العناصر.

فالعناصر في الطبيعة لها أعداد ذرية مختلفة تبدأ من العدد 1 و هوالعدد الذري لذرة الهيدروجين، أمّا أعلى عدد ذري يخص عنصراً طبيعياً فهو 92 الخاص بذرة اليورانيوم.

ما العدد الكتلي للعنصر (A):

لكون كتلة الذرة تتمركز في نواتها فان **العدد الكتلي** هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة داخل نواة الذرة، أيّ أن:

العدد الكتلي (A) = عدد البروتونات(Z) + عدد النيوترونات (N)



ذرة العدد الكتلي لها يساوي 27 وعددها الذري يساوي 13، ما عدد الالكترونات والبروتونات والنيوترونات فيها؟

الحل :

العدد الذري هو عدد البروتونات في النواة، أيً ان :

العدد الذري (Z)= عدد البروتونات في النواة

وبما ان عدد البروتونات = عدد الالكترونات=13

∴ عدد الالكترونات=13

عدد البروتونات(Z) + عدد النيوترونات (N) = العدد الكتلي (A)

عدد البروتونات (Z) - العدد الكتلي (A) = عدد النيوترونات (N)

= 27 - 13 = 14



ذرة عنصر الأوكسجين O يحتوي على 8 بروتونات و 8 نيوترونات اكتب العدد الذري والعدد الكتلي للذرة؟

كيف نكتب رمز العنصر ؟

العناصر في الطبيعة عددها كثير، ولتسهيل التعامل مع هذه العناصر، وضع علماء الكيمياء **رمز العنصر** وهي طريقة تستعمل لتمثيل العناصر في الطبيعة. فاذا كان رمز العنصر مثلاً يتألف من حرف واحد فيكتب على شكل (حرف كبير)، أما إذا كان رمز العنصر متكوناً من حرفين فالأول يكتب على شكل (حرف كبير)، والثاني يكتب على شكل (حرف صغير)، ولايوجد عنصران لهما الرمز الكيميائي نفسها.

والجدول التالي يمثل رموز بعض العناصر:

العنصر	رمزه	العنصر	رمزه	العنصر	رمزه
هيدروجين	H	أوكسجين	O	نتروجين	N
كاربون	C	كلور	Cl	فلـــور	F
هيليوم	He	صوديوم	Na	فسفور	P
مغنيسيوم	Mg	كالسيوم	Ca	بوتاسيوم	K
الألمنيوم	Al	سيليكون	Si	نيـــون	Ne
كبريت	S	فضة	Ag	حديد	Fe
نحاس	Cu	بروم	Br	ذهب	Au
رصاص	Pb	زئبق	Hg	يـــود	I
بريليوم	Be	ليثيوم	Li	بورون	B

وتمثل هذه الرموز ذرة واحدة من العنصر، فمثلاً رمز الكاربون C يمثل ذرة كاربون واحدة، اما اذا عبر عنه بشكل 4C فهذا يعني اربع ذرات من الكاربون، بالنسبة للعناصر الاخرى، مثل Ca فهو رمز عنصر الكالسيوم، وهو ايضاً يمثل ذرة واحدة من الكالسيوم، اما اذا كتب 10Ca فانه يمثل عشر ذرات من الكالسيوم.



ما رمـز العنصـر؟ وما اهميتـه؟

كيف أُعبر عن العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر ؟

ان الطريقة المتفق عليها في التعبيرعن ذلك هو كتابة العدد الذري أسفل رمز العنصر من ناحية اليسار، ويكتب العدد الكتلي أعلى رمز العنصر من ناحية اليسار، فمثلاً للعنصر (X) يكتب كالآتي:

$${}^{A}_{Z}X$$

A العدد الكتلي

Z العدد الذري

ويمكنك ايجاد العدد الذري والكتلي لعنصر الكاربون (C) الذي يمتلك ستة بروتونات (Z=6) وستة نيوترونات (N=6) فيكتب العدد الذري والعدد الكتلي له كما يأتي:

$${}^{12}_{6}C$$

كما يمكنك ايجاد العدد الذري والكتلي لعنصر البورون (B) الذي يمتلك خمسة بروتونات (Z=5) وستة نيوترونات (N=6) كما يأتي:

$${}^{11}_{5}B$$

وفيما يأتي العدد الذري والعدد الكتلي لبعض العناصر:

$${}^{40}_{20}Ca \quad {}^{1}_{1}H \quad {}^{4}_{2}He \quad {}^{7}_{3}Li \quad {}^{9}_{4}Be$$

$${}^{14}_{7}N \quad {}^{16}_{8}O \quad {}^{19}_{9}F \quad {}^{20}_{10}Ne \quad {}^{39}_{19}K$$



كيف يمكننا تمثيل العدد الذري والعدد الكتلي لعنصر الصوديوم الذي عدده الذري 11 وعدد كتلته 23؟

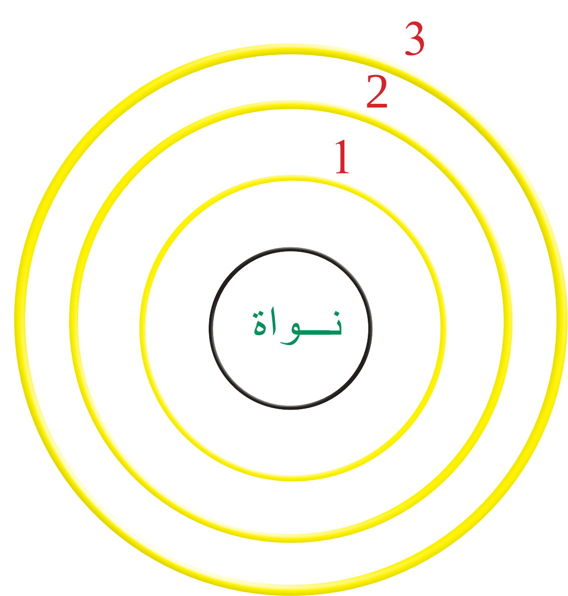
أين توجد الكترونات الذرة؟

أن أبسط ذرّة في الكون هي ذرّة الهيدروجين؛ لانها تحتوي على بروتون واحد في نواتها،كما يوجد الكترون واحد في مدارها الخارجي يدور حول النواة، ولكون حجم النواة صغير جدا مقارنة بحجم الذرة، لذا يكون اغلب المحيط الخارجي عبارة عن فراغ يدور فيه هذا الالكترون في مدارات محددة.

تبعد هذه المدارات عن النواة بأبعاد مختلفة وحجم هذه المدارات يحدد حجم الذرة.

يوجد عدد محدد من المدارات مقدارها سبعة. ترسم المدارات على شكل دوائر حول النواة، ولكل واحد منها رقم محدد، فيعطى للمدار الأول وهو الأقرب إلى النواة الرقم 1، والثاني رقم 2، والثالث رقم 3.... وهكذا.

ان المنطقة التي يدور فيها الإلكترون حول النواة يسمى **المدار الألكتروني**، ويكون لكل مدار عدد محدد من الإلكترونات التي يمكنها الدوران فيه حول النواة.



كلما زادَ عدد المدارات حول النواة زادَ حجم الذرة.



دوران الإلكترون حول النواة

١- انظر إلى مروحة كهربائية وهي ساكنة.

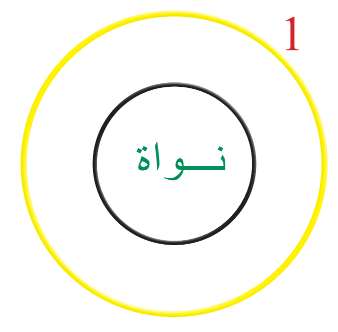
٢- هل يمكنك تمييز عدد الأذرع المتصلة بها؟

٣- اشغل المروحة على أقصى درجة لها.

٤- هل يمكنك تمييز احد الأذرع للمروحة؟

٥- ما العلاقة بين سرعة دوران اذرع المروحة ودوران الالكترونات حول النواة؟





كلما قلَ عدد المدارات حول النواة قلَ حجم الذرة.



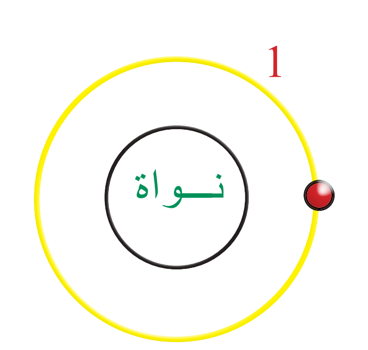
ما المدار الألكتروني؟

كيف يتم التوزيع الالكتروني للذرة؟

هل سألنا انفسنا عن كيفية توزيع الالكترونات في مدارات الذرة ؟ ان ذلك يتم على وفق قواعد معينة ومحددة، إذ يتم ملء هذه المدارات ابتداءًا من المدار الأقرب للنواة، ثم الذي يليه وهكذا، بحيث تكون السعة القصوى لعدد الالكترونات في المدار الأول إلكترونين، والسعة القصوى لعدد الالكترونات للمدار الثاني ثمانية الكترونات، والسعة القصوى لعدد الالكترونات للمدار الثالث ثمانية الكترونات، إذ ان عدد الالكترونات على المدارات تكون مساوية للعدد الذري لتلك الذرة.

فمثلا عنصر الهيدروجين H الذي عدده الذري (Z=1)

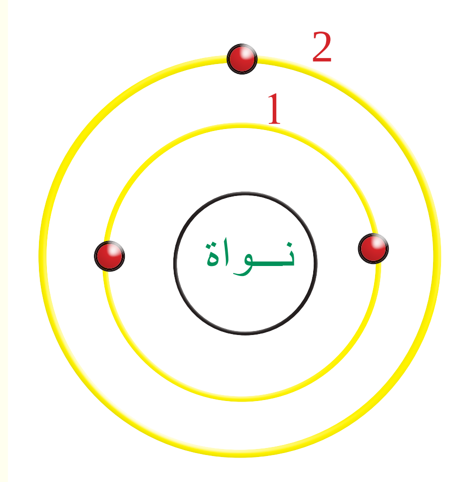
وعدد الالكترونات=1



عندها يمكن رسم نواة عنصر الهيدروجين يحيط بها مدار واحد كدائرة، ثم نرسم الإلكترون كما موضح الشكل.

أما في حالة عنصر الليثيوم Li الذي عدده الذري (Z=3)

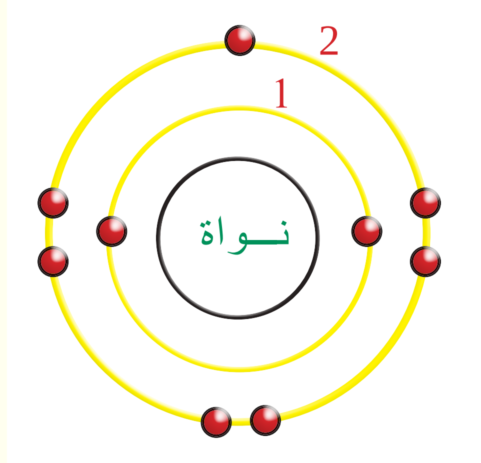
وعدد الالكترونات فيه = 3



يمكنك ان تلاحظ انه بمجرد اكتمال ملء المدار الأول القريب من النواة بالكترونين،عندها يبدأ التوزيع الالكتروني على المدار الثاني(2) الأبعد عن النواة وعدد الالكترونات فيه يساوي واحدًا والذي سعته القصوى (8) الكترونات.

أما بالنسبة لعنصر الفلور F الذي عدده الذري (Z=9)

وعدد الالكترونات = 9



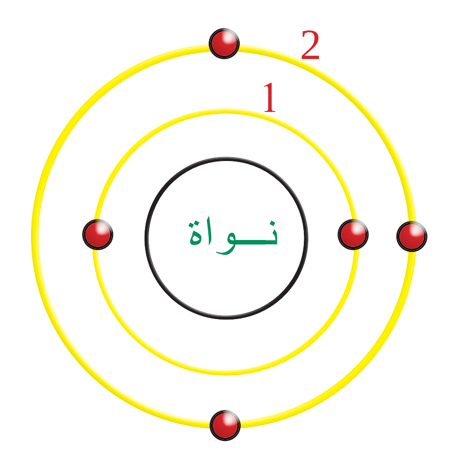
فتلاحظ انه بمجرد اكتمال ملء المدار الأول القريب من النواة يبدأ التوزيع الالكتروني على المدار الثاني الأبعد من النواة الذي عدد الالكترونات فيه يساوي سبعة ورقم المدار هو 2 وسعته القصوى (8) الكترونات.



ارسم التوزيع الالكتروني لعنصر الهيليوم He الذي عدده الذري يساوي 2.

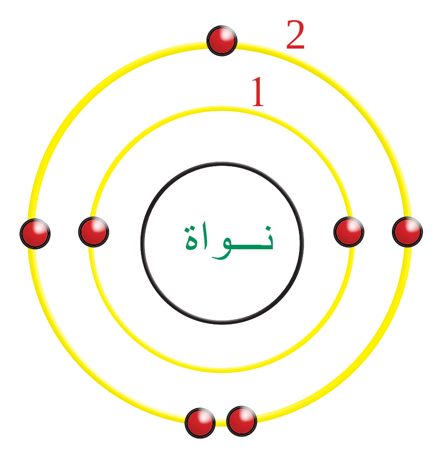
أمثلة:

عنصر البورون B : العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الالكترونات = 5



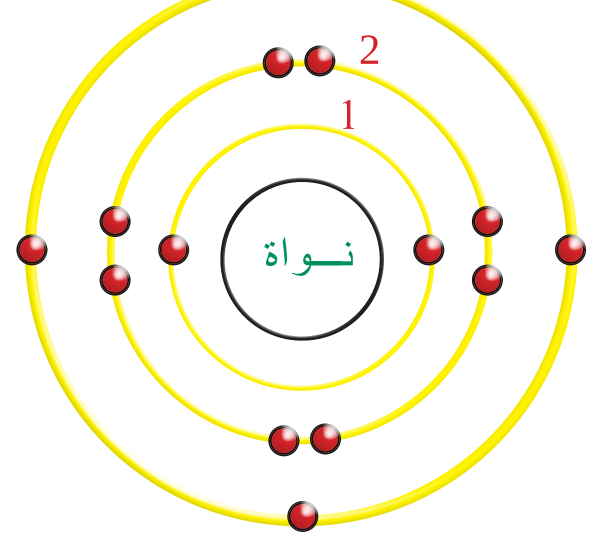
المدار الأول	2
المدار الثاني	3

عنصرالنتروجين N : العدد الذري = عدد الالكترونات = 7



المدار الأول	2
المدار الثاني	5

عنصرالفسفورP : العدد الذري = عدد الالكترونات = 15



المدار الأول	2
المدار الثاني	8
المدار الثالث	5

سؤال: رتب المدارات الثلاثة الأولى للذرة في جدول، واذكر عدد الألكترونات في كل مدار.



الفكرة الرئيسة:

١ ما مكونات الذرة؟

٢ ماذا تحوي نواة الذرة؟

المفـــــــــردات:

٣ ماذا يعني لك مفهوم العدد الكتلي؟

٤ قارن بين العدد الذري والعدد الكتلي .

٥ وضح ما المقصود بالمدار الالكتروني والتوزيع الالكتروني؟

٦ قارن بين النواة والذرة من حيث الحجم.

٧ قارن بين النواة والالكترونات من حيث الكتلة.

تفكير ناقد:

١ ما العدد الذري والعدد الكتلي لعنصر الالمنيوم؟

$^{27}_{13}Al$

٢ ارسم ذرة عنصر الفلور التي تحوي تسع الكترونات موضحا فيها التوزيع الالكتروني على المدارات، ثم أكمل الجدول الآتي:

رقم المدار	عدد الالكترونات

٣ لديك ذرة عنصر تحتوي على ثلاثة مدارات ممتلئة بالالكترونات، ارسم مدارات هذه الذرة وتوزيعها الالكتروني، ثم احسب العدد الذري.

الدرس ٢

الأيـــــون والجـــزيء

الفكــرة الرئيســة:
العناصــر تتحول إلى أيونــات لغــرض تكوين الجزيئات. هناك فرق بين جزي العنصــر وجزي المركب. لبعض العناصــر نظائر في الطبيعة.

نتاجات التعلم:
في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ استنتج كيف تتكون الأيونات.
٢ أتعرف إلى بعض انواع الجزيئات.
٣ أتعرف عدد التاكسد لبعض الأيونات.
٤ أتعرف الكتلة الذرية للعنصر.
٥ أقارن بين العنصر ونظيره

المفردات:

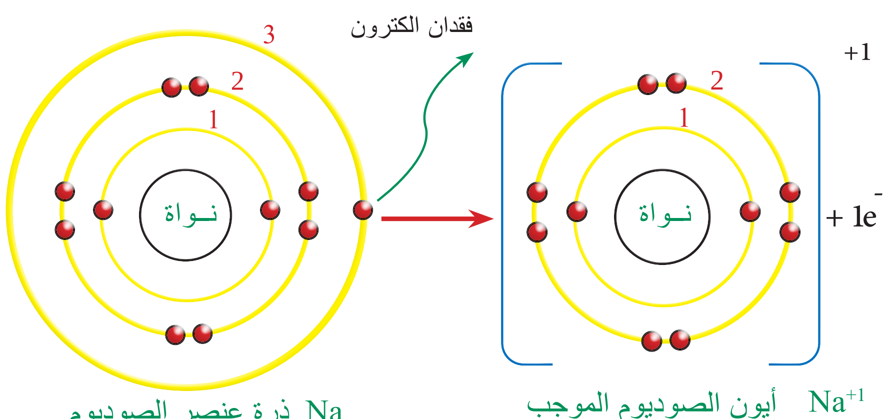
الأيون	Ion
الأيون الموجب	Cation
الأيون السالب	Anion
لجزيء	Molecule
النظائر	Isotopes
الكتلة الذرية	Atomic Mass

كيف نصف الأيون ؟

في التفاعلات الكيميائية قد تفقد أو تكتسب الذرة المتعادلة كهربائياً الكترونا أو اكثر وتتحول إلى **أيون** فالأيون ذرة (أو مجموعة ذرات) فقدت أو اكتسبت إلكتروناً واحداً أو أكثر، ومن ثم تحمل شحنة موجبة أو سالبة.

وبما ان المدار الخارجي الثاني للذرة يستوعب ثمانية الكترونات، لذلك فان أيّ ذرة لها اقل من نصف عدد الالكترونات التي تستوعبها، يكون من السهل عليها فقدانها والتحول إلى **أيون موجب**: وهو ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة ذات شحنة موجبة، تتكون نتيجة فقدانها الكترونا واحداً أو أكثر .

فذرة عنصر الصوديوم $_{11}Na$ مثلاً تتحول إلى أيون الصوديوم الموجب، اذا يفقد عنصر الصوديوم المتعادل الشحنة الكتروناً واحداً من مداره الخارجي، وسبب ذلك يعود انه كلما كانت الالكترونات بعيدة من النواة تكون قوة جذب النواة لها ضعيفة، ومن ثم يصبح من السهل تحريرها من قوة جذب النواة ليتحول الصوديوم إلى أيون موجب الشحنة، ويصبح مداره الثاني (الخارجي) مشبعًا بالالكترونات من ثم يكون اكثر استقراراً، لاحظ الشكل.



Na ذرة عنصر الصوديوم Na^{+1} أيون الصوديوم الموجب

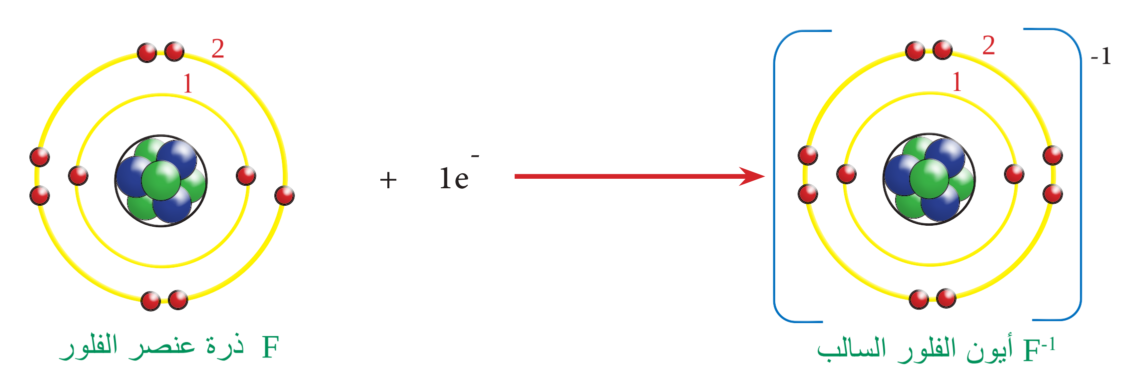
ان ذرة عنصر الصوديوم لا زالت محتفظة بعدد بروتوناتها نفسها، أيّ ان التغير لم يمس محتوى النواة، والذي حصل هو تغيير في عدد الالكترونات المحيطة بنواة ذرة عنصر الصوديوم، من ثم فان محصلة شحنة الأيون سوف تكون مساوية إلى(1+).



قارن بين عنصر الصوديوم وأيون الصوديوم الموجب الشحنة من حيث عدد البروتونات وعدد الالكترونات؟

مما تقدم نجد ان الذرة التي تفقد الكتروناً تكون أيوناً موجب الشحنة(1+)، وكذلك المجاميع الذرية مثل الامونيوم $(NH_4)^{1+}$ تكون شحنته (1+). والذرة التي تفقد الكترونين تصبح أيوناً ثنائي الشحنة (2+)، ومثال على ذلك ذرة عنصر البريليوم.

اما الذرات التي يستوعب مدارها الخارجي اكثر من نصف عدد الالكترونات، فيكون من السهل ان تكتسب الكترونات إلى مدارها الخارجي وتصبح **أيونًا سالبًا** : وهي ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة،غير متعادلة كهربائيًا ذات شحنة سالبة، تتكون نتيجة اكتساب الذرة الكترونا أو أكثر.
مثال على ذلك ذرة عنصر الفلور $_9F$ والتي تمتلك (سبعة الكترونات) في مدارها الخارجي، تكتسب ذرة الفلور الكترونا واحدا لتصبح أيوناً سالباً .



ان ذرة عنصر الفلور لا زالت محتفظة بعدد بروتوناتها نفسه، ومن ثم فان محصلة شحنة الذرة سوف تكون مساوية إلى (F^{-1}). ومن هذا نستنتج ان الذرة عندما تكتسب الكترونا فانها تكون أيونًا سالبًا الشحنة بمقدار عدد الالكترونات التي تكتسبها. ونلاحظ ايضاً ان مدارها الاخير اصبح مشبعا بالالكترونات أي انه اكثر استقرارا.ومن امثلة المجاميع الذرية التي تحمل شحنه سالبة هي أيون الهيدروكسيد $(OH)^{-1}$ وأيون الكبريتات $(SO_4)^{-2}$.يسمى عدد الشحنات الكهربائية التي تحملها الذرة ونوعها بـ **عدد التاكسد** وهو عدد موجب أو سالب يشير إلى عدد الشحنات التي تحملها الذرة ونوعها.

العنصر	عدد تاكسده	العنصر	عدد تاكسده	العنصر	عدد تاكسده
هيدروجين H	+1	زئبق Hg	+2	بروم Br	-1
بوتاسيوم K	+1	كالسيوم Ca	+2	يود I	-1
صوديوم Na	+1	خارصين Zn	+2	كبريت S	-2
مغنيسيوم Mg	+2	الالمنيوم Al	+3	أوكسجين O	-2
نحاس Cu	+2	كلور Cl	-1	نتروجين N	-3
حديد Fe	+2	فلور F	-1		

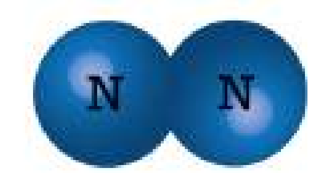
سؤال: قارن بين ذرة عنصر الفلور وأيون الفلور السالب الشحنة من حيث عدد البروتونات وعدد الالكترونات؟

مم تتكــون الجزيئات؟

الجزيء هو اصغر وحدة في المادة توجد بحالة منفردة و تحتفظ بخواصها الكيميائية، ويتكون الجزيء من ارتباط ذرة أو اكثر برابطة كيميائية وبنسب معينة ، وقد يتكون الجزيء من ارتباط نوع واحد من ذرات العنصر مكونة جزيء العنصر، أو من ارتباط ذرات عناصر مختلفة مكونة جزيء مركب.

العناصر في الطبيعة قد توجد بصورة ذرات منفردة، وقد توجد بصورة جزيئات متكونة من ذرتين مرتبطتين أيَّ ثنائية الذرة، أو قد تكون متعددة الذرات، كما في الامثلة الآتية:

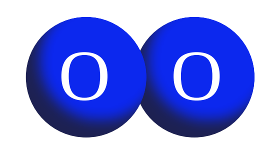

١ جزي عنصر يتكون من ذرتين متشابهتين مثل غاز (الهيدروجين والأوكسجين و النتروجين).



جزيء واحد من النتروجين

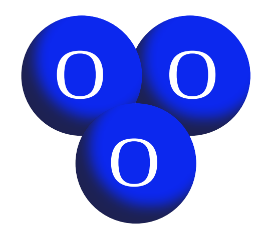


جزيء واحد من الهيدروجين



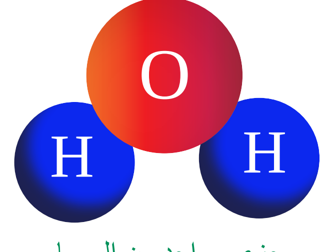
جزيء واحد من الاوكسجين


٢ جزيء عنصر يتكون من ثلاث ذرات أوكسجين مثل غاز الأوزون.



جزيء واحد من الأوزون

٣ جزيء مركب: يتكون من ارتباط ذرتين أو اكثر وتكون ذرات العناصر فيها مختلفة مثل جزيء الماء.اذ تتكون من ارتباط ذرتي هيدروجين مع ذرة اوكسجين واحدة.



جزيء واحد من المــاء

جدول يمثل جزيئات العناصر الثنائية الذرة:

العنصر	صيغته	العنصر	صيغته
هيدروجين	H_2	فلــور	F_2
أوكسجين	O_2	بـروم	Br_2
نتروجين	N_2	يـود	I_2
كلـور	Cl_2		



اذكــر اربعة عناصـــر جزيئاتــها ثنائيــة الـذرة؟

ما نظير العنصر؟

الاختلاف الرئيسي بين العناصر يعود إلى اختلافها في عدد البروتونات.

الا ان هنالك عناصر لها ميزة اخرى وهي ان لها **نظائر** وهو مصطلح كيميائي يعبر عن نوع من العناصر الكيميائية التي تتشابه في العدد الذري (عدد البروتونات) ولكنها تختلف في العدد الكتلي (لاختلافها في عدد النيوترونات التي تمتلكها).

من اهم النظائر وابسطها هو نظائر عنصر الهيدروجين، و($^{1}_{1}H$) النظير الشائع لعنصر الهيدروجين ونسبته 99.98 والذي لا يحوي نيوترونًا فضلا عن وجود نظيرين هما $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$.

نشاط: رسم نظائر الكاربون

١. ارسم نواة نظير كاربون 12 (^{12}C) ، التي تمتلك ستة بروتونات وستة نيوترونات.

٢. ارسم نواة نظير كاربون 13 (^{13}C)، التي تمتلك ستة بروتونات وسبعة نيوترونات.

٣. ارسم نواة نظير كاربون 14 (^{14}C)، التي تمتلك ستة بروتونات وثمانية نيوترونات.

٤. اقارن بين النظائر الثلاثة في جدول يحتوي على رمز النظير وعدد البروتونات وعدد النيوترونات.

رمز النظير	عدد البروتونات	عدد النيوترونات

$^{3}_{1}H$ — e، نـواة، p، n، n

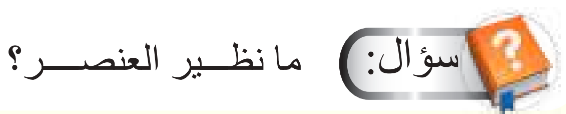
$^{2}_{1}H$ — e، نـواة، p، n

$^{1}_{1}H$ — e، نـواة، p

نظائر عنصر الهيدروجين

ما الكتلة الذرية للعنصر؟

لكل عنصر في الطبيعة **كتلة ذرية** وهو معدل مجموع الكتل الذرية للنظائر.وبسبب وجود نظير لبعض العناصر ناتج عن اختلاف عدد النيوترونات، ينتج عن ذلك اختلاف في الكتل الذرية لنظائر هذا العنصر، فعلى سبيل المثال، لعنصر الكلور نظيران هما ^{35}Cl، و ^{37}Cl .



ما نظـير العنصــر؟

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الدرس ٢

الفكرة الرئيسة:

١ ما الأيون، وما انواعه؟ ثم اذكر بعض الامثلة على انواعه.

٢ ما الجزيء؟ اذكر بعض الامثلة على انواعه.

المفـــــــــردات:

٣ ما المقصود بنظير العنصر؟ اذكر نظائر عنصر الهيدروجين.

٤ اذكر مثالاً لجزيء مركب، وعدد العناصر الداخلة فيه.

٥ ما المشترك بين رموز العناصر التالية: (نتروجين، نيون، صوديوم)؟ ثم اذكر عدد التأكسد لكل عنصر.

٦ لماذا تظهر شحنة موجبة على ذرة عنصر الصوديوم بعد فقدانها الكتروناً واحداً؟ وضح ذلك بالرسم.

٧ ما المقصود بالكتلة الذرية للعنصر؟

تفكير ناقد:

١ الجزيئات H_2 و O_2 ، ماذا يمثل الرقم 2 هنا ؟ وضح ذلك بالرسم.

٢ ارسم ذرة وأيون عنصر النتروجين، ماذا تتوقع؟ أسيكون أيوناً موجباً ام سالباً؟ علماً ان عدده الذري = 7 وعدده الكتلي = 14.

الدرس ٣ المــركبـــات الكيــميــائيــة

الفكــرة الرئيســة:

المركبات تتكون من اتحاد عنصرين أو اكثر بنسب وزنية ثابتة، وترتبط ذرات المركبات بوساطة روابط كيميائية، وللمركبات صيغ كيميائية.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ اعرف ان جزي المركب يتكون من اتحاد عنصرين أو اكثر.
٢ اعرف ان خصائص المركب تختلف عن خصائص العناصر المكونة له.
٣ اتعرف الى بعض الصيغ الكيميائية للمركبات.
٤ اتعرف الى بعض انواع الروابط الكيميائية.
٥ اصنف بعض انواع المركبات بحسب خواصها.

المفردات:

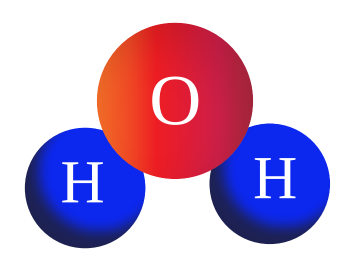
الرابطة الأيونية	Ionic bond
الرابطة التساهمية	Covalent bond
المركبات الأيونية	Ionic compound
المركبات التساهمية	Covalent compound
الصيغة الكيميائية	Chemical formula



سؤال: ما جزيء المركب؟

كيف تتكون المركبات الكيميائية ؟

درسنا ان المادة تتألف من ذرات، وهذه الذرات قد ترتبط بشكل جزيئات، وهذه الجزيئات إذا تكونت من ارتباط ذرات متشابهة يطلق عليها اسم جزيء عنصر، أما إذا تكونت من ارتباط ذرات عناصر مختلفة فنطلق عليها جزيء مركب. والمركب مادة ناتجة عن اتحاد عنصرين أو أكثر بنسب وزنية ثابتة بحيث يفقد كل عنصر خواصه الأصلية. فعلى سبيل المثال، لا يعد جزيء عنصر الأوكسجين مركباً. أما جزيء الماء فيعد مركباً وذلك لأنه يحتوي على عنصرين مختلفين هما الهيدروجين والأوكسجين.



جزيئة مـــاء

كما ان المركب الناتج له خواص تختلف عن خواص العناصر المكونة له. فعنصر الحديد مثلاً الذي يتألف من ذرات عنصر الحديد (Fe) يتفاعل مع عنصر الأوكسجين (O) الموجود بالهواء الجوي (بوجود الرطوبة) فيتكون صدأ الحديد، وهو مركب ذو لون احمر مائل إلى البني يتكون على سطح الحديد نتيجة لتفاعله مع أوكسجين الهواء، ويؤدي إلى هشاشة الحديد وتلفه.



اللون الاحمر المائل الى البني يمثل طبقة صدأ الحديد

كيف تصنف المركبات الكيميائية ؟

العالم من حولنا يتألف من مركبات كيميائية، وهذه المركبات تتكون من ارتباط ذرات العناصر المختلفة التي ترتبط فيما بينها لتكون جزيء المركب، فاغلب المواد التي نستعملها في حياتنا اليومية تتألف من هذه المركبات، فمثلا الملابس التي نلبسها، والطعام الذي نتناوله، والأصباغ التي نستعملها، والأدوية التي نتناولها، و هذه المركبات تتألف أصلاً من ارتباط العناصر التي يكون عددها محدودًا في الطبيعة.

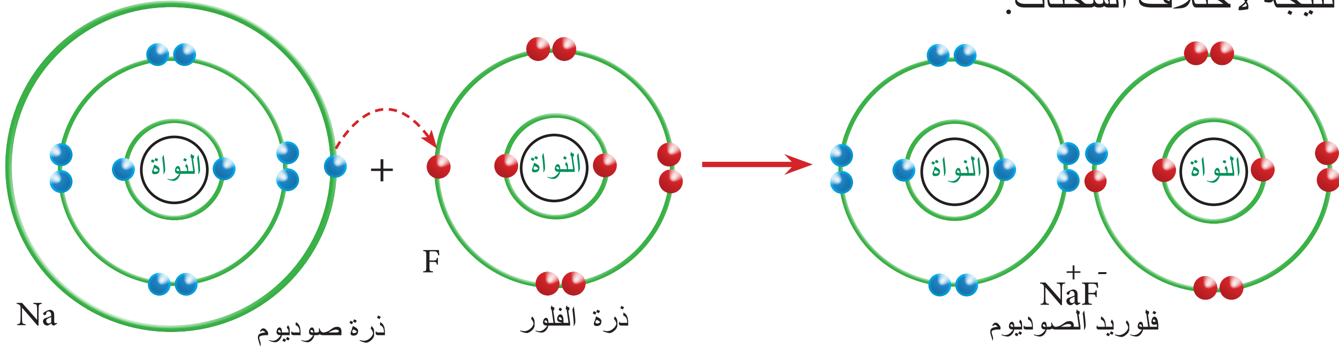




نظراً لوجود الملايين من المركبات المختلفة، ولصعوبة تصنيفها، اعتمد علماء الكيمياء على استعمال الرابطة الكيميائية في تصنيفها، فالرابطة الكيميائية هي قوة تجعل الذرات ترتبط معا، وتقسم هذه الرابطة على نوعين :

١ **الرابطة الأيونية** : وهي الرابطة التي تنشأ بين أيوني ذرتين يختلفان في الشحنة، أي يكون إحدهما موجب الشحنة والثاني سالب الشحنة.

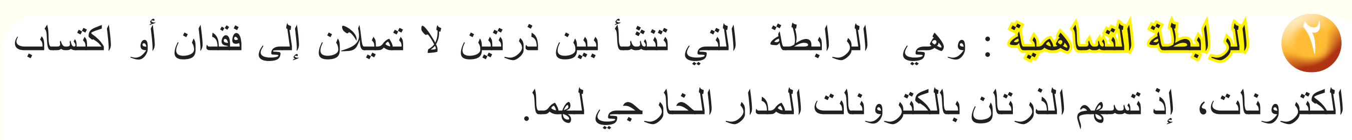
مثال: الرابطة التي تنشأ بين أيون الصوديوم الموجب الشحنة (نتيجة لفقدانه الكتروناً واحداً من مداره الأخير)، وأيون الفلور السالب الشحنة الذي سوف يكتسب هذا الالكترون ، إذ تنشأ قوة جذب بين الأيونين نتيجة لاختلاف الشحنات.



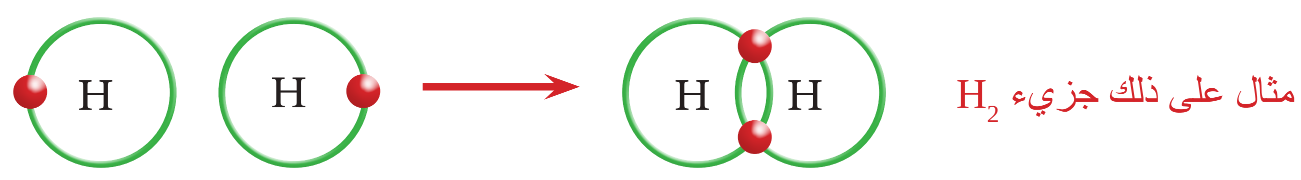
والمركب الناتج (فلوريد الصوديوم) له خصائص تختلف عن خصائص العناصر المكونة له. فضلا عن ذلك لا يمكن فصل المركب إلى عناصره الاصلية بطرائق الفصل الفيزيائية، وإنما يمكن فصلها إلى عناصره الأصلية بطرائق كيميائية.



ما الرابطة الأيونية، وكيف تنشأ ؟



٢ **الرابطة التساهمية** : وهي الرابطة التي تنشأ بين ذرتين لا تميلان إلى فقدان أو اكتساب الكترونات، إذ تسهم الذرتان بالكترونات المدار الخارجي لهما.



مثال على ذلك جزيء H_2

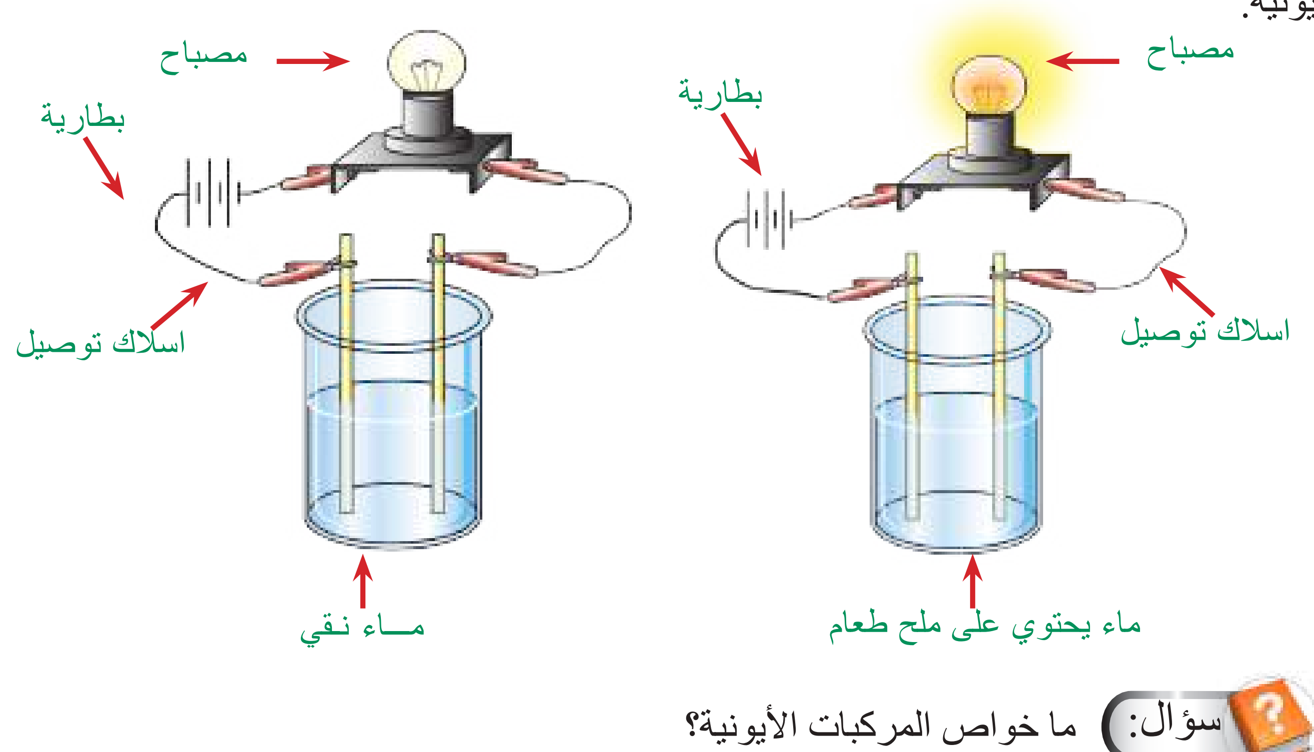
أنواع المركبات الكيميائية

تصنف المركبات الكيميائية اعتمادا على نوع الرابطة بين عناصرها إلى:

١ **المركبات الأيونية** : المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة أيونية. ولهذه المركبات خواص متعددة، إذ يكون اغلبها صلبة في درجة حرارة الغرفة، ولها درجات انصهار عالية. ومن الامثلة عليها:



العديد من هذه المركبات تذوب في الماء لتكون محلولا موصلا للكهربائية، وذلك بسبب كون جزيئاتها أيونية.



سؤال: ما خواص المركبات الأيونية؟

٢ **المركبات التساهمية:** هي المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة تساهمية. ولهذه المركبات خصائص، تكون مواد صلبة أو سائلة أو غازية، ولها درجات انصهار واطئة.

من الامثلة على المركبات التساهمية غاز ثنائي أوكسيد الكاربون الذي يتكون من عنصري الأوكسجين والكاربون، ومركب سكر الطعام (الذي نستعمله في الطعام كتحلية يتكون من عناصر الكاربون والأوكسجين والهيدروجين).




عبوات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون



مركب سكر الطعام $C_6H_{12}O_6$

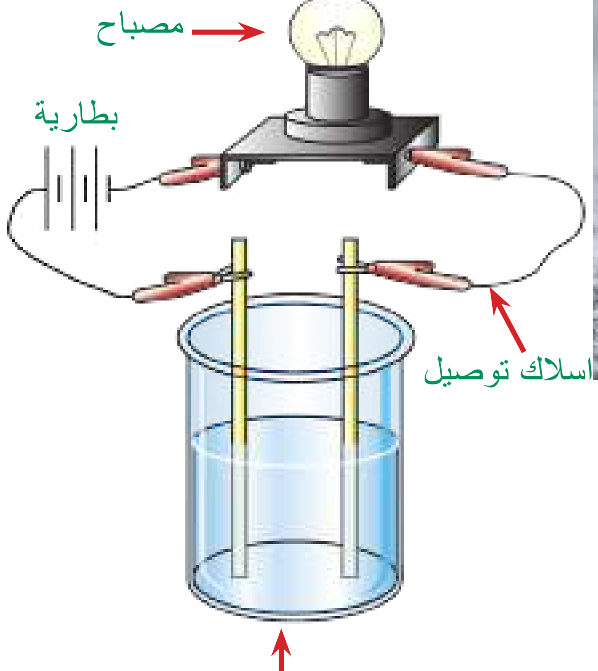
وهذه المركبات التساهمية ليس لها خاصية التوصيل الكهربائي عند ذوبانها بالماء، فمحلول السكر بالماء غير موصل للكهربائية.

سؤال: ما المركبات التساهمية؟

نشاط:

تحرير غاز ثنائي أوكسيد الكاربون

١. أنفخ البالون ثم دع الهواء يخرج منه، هكذا يصبح البالون أكثر مرونة.
٢. أضع ملعقة من الخميرة الجافّة في القنينة.
٣. أضيف ملعقة من السكّر ونصف كأس من الماء الفاتر.
٤. أشدّ فتحة البالون وأضعها حول فوّهة القنينة، بحيث تطوّقها.
٥. أراقب التغييرات التي تحصل في مواد القنينة خلال ساعة.
٦. ألاحظ ان الغاز المنبعث عن عمليّة الاختمار هو ثنائي أوكسيد الكاربون الّذي يملأ القنّينة وينفخ البالون



محلول السكر بالماء غير موصل للكهرباء

كيف نعبر عن الصيغ الكيميائية

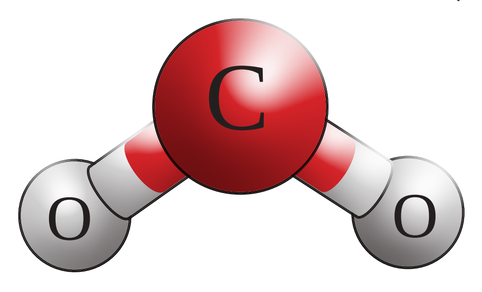
تمثل العناصر بالرموز الكيميائية، لكن المركبات تمثل **بصيغة كيميائية** وهي صيغة رمزية بسيطة توضح نوع و عدد الذرات التى يتركب منها جزىء واحد من المركب، إذ ان المركبات تتكون من اتحاد العناصر بنسب وزنية ثابتة، وعندما نريد ان نعبر عنها يجب ان نوضح نوع العنصر وعدد ذراته في ذلك المركب.

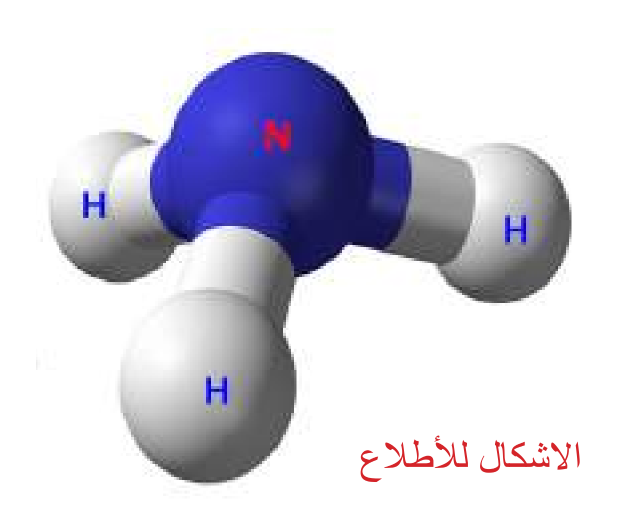
فالماء يتكون من اتحاد عنصري الهيدروجين والأوكسجين، ونعبر عن صيغته (H_2O)، أي ان هذه الصيغة تمثل جزيئًا واحدًا من الماء، متكونًا من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين واحدة، صيغة مركب الماء ثابتة، وللتعبير عن اكثر من جزيئة نستعمل الارقام قبل صيغة المركب.

مثال على ذلك ($5H_2O$) يمثل خمسة جزيئات من الماء.

مثال : اذكر نوع الذرات التي يتألف منها كل من المركبات وعددها التالية اذا علمت ان صيغتها الكيميائية (ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 - الامونيا NH_3 - حامض النتريك HNO_3)

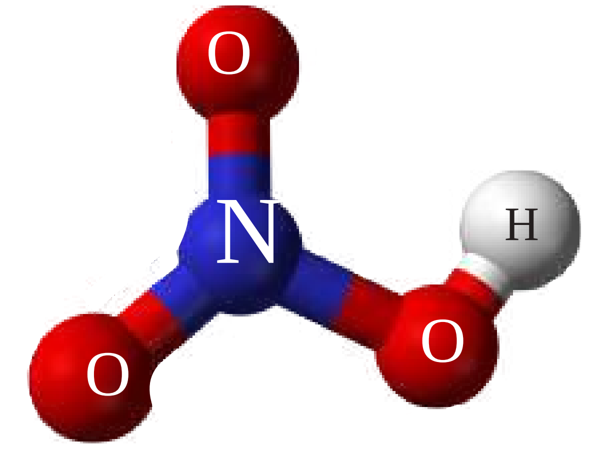
CO_2 - جزيء مركب يتالف من اتحاد ذرة كاربون واحدة وذرتي أوكسجين.





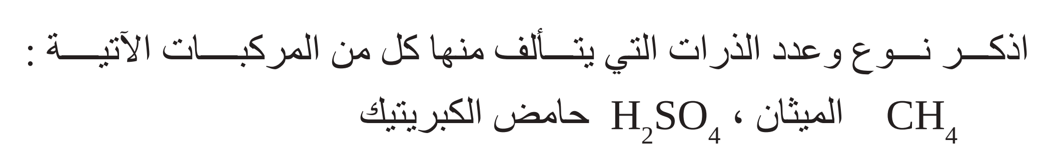
NH_3 - جزيءمركب يتألف من اتحاد ذرة نتروجين واحدة مع ثلاث ذرات هيدروجين.

الاشكال للأطلاع



HNO_3 - جزيء مركب يتألف من اتحاد ذرة هيدروجين واحدة وذرة نتروجين واحدة وثلاث ذرات أوكسجين.



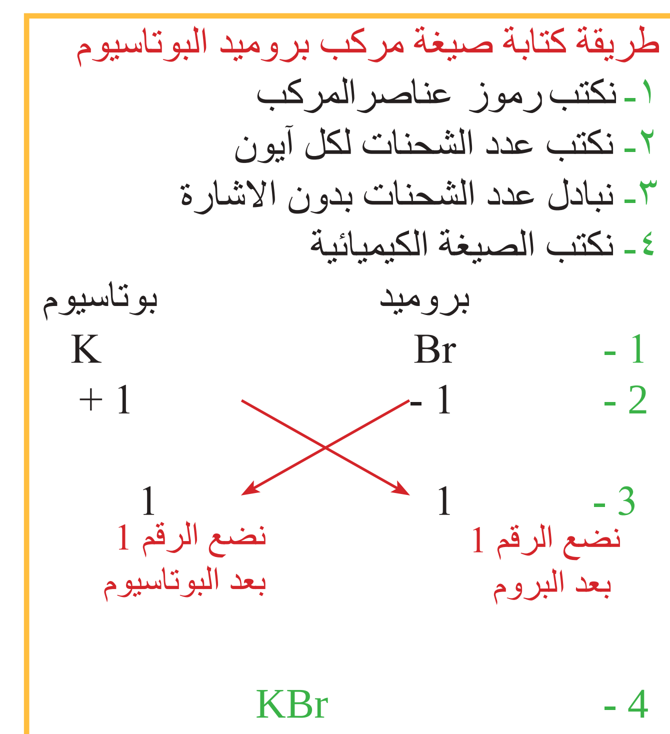


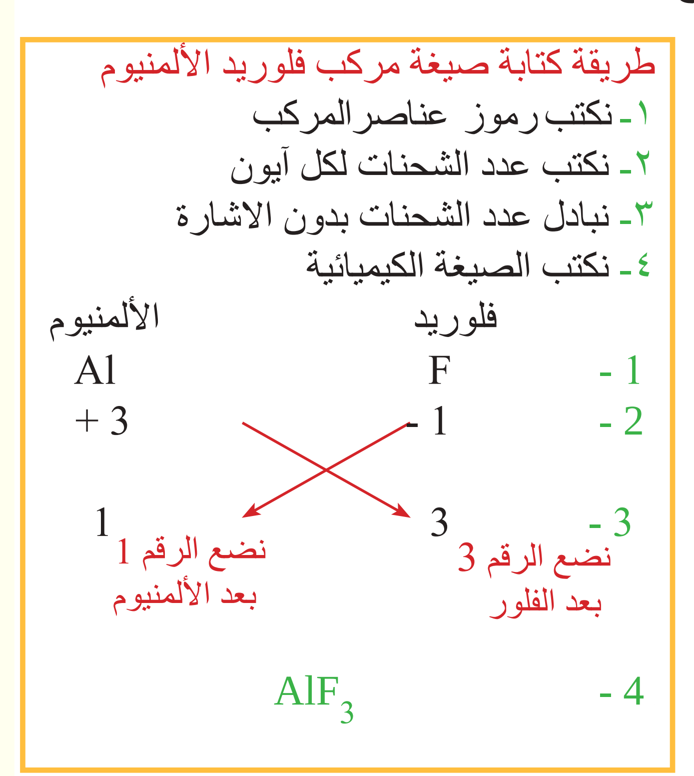
اذكر نوع وعدد الذرات التي يتألف منها كل من المركبات الآتية : CH_4 الميثان ، H_2SO_4 حامض الكبريتيك

كيف اكتب الصيغة الكيميائية ؟

لكتابة الصيغة الكيميائية لمركب ما يجب معرفة العناصر أو المجاميع الذرية الداخلة في تركيبه من اسم المركب أولاً، ومن ثم اقوم بالتعويض عن رموز العناصر أو المجاميع الذرية ان وجدت .

اما عدد ذرات العنصر أو المجاميع الذرية في المركب فنعتمد على عدد تأكسد العنصر أو شحنة المجموعة الذرية، أذ ان المجموع الجبري لإعداد التأكسد الموجبة والسالبة في الصيغة الكيميائية لجزي المركب يساوي صفراً,فلكتابة الصيغة الكيميائية نتبع الخطوات الآتية :







طريقة كتابة صيغة مركب هيدروكسيد المغنسيوم

١- نكتب رموز عناصر المركب
٢- نكتب عدد الشحنات لكل آيون
٣- نبادل عدد الشحنات بدون الاشارة
٤- نكتب الصيغة الكيميائية

	هيدروكسيد	مغنيسيوم
1 -	OH	Mg
2 -	- 1	+ 2
3 -	2	1
	نضع الرقم 2 بعد الهيدروكسيد	نضع الرقم 1 بعد المغنيسيوم

4 - $Mg(OH)_2$



اكتب الصيغة الكيميائية للمركبات الآتية : هيدروكسيد الكالسيوم، كلوريد المغنيسيوم.

الدرس ٣

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما المركب؟

٢ ما انواع الروابط الكيميائية؟

المفـــــــــــردات:

٣ ما الرابطة التساهمية، اعط مثالاً عليها مع الرسم؟

٤ ما المركبات الأيونية؟

٥ ما المركبات التساهمية؟

٦ عرف الصيغة الكيميائية، مع ذكر مثال عليها.

٧ ما القوة التي تربط الذرات معاً ؟

تفكير ناقد:

١ لماذا تكون للمركبات الأيونية درجات انصهار عالية؟

٢ ما سبب تكون الروابط الأيونية؟

٣ لا يمكن فصل المركب الا بالطرائق الكيميائية، فسر ذلك؟

تطبيقات الكيمياء في الحيــاة

الكيمياء والصناعة



الصناعات الكيميائية هي التي تهتم بصورة رئيسة في انتاج انواع مختلفة من المواد الكيمياوية، مثل عمليات إنتاج المواد البتروكيميائية، الدواء، البوليمرات، الطلاء، الزيوت. تستعمل علوم الكيمياء والتفاعلات الكيميائية لإنتاج مواد كيميائية جديدة.

وهي تتضمن تغيير المواد الأولية التي يتم الحصول عليها من المناجم والزراعة إلى مواد أخرى مفيدة قابلة للاستعمال في حياتنا اليومية أو كمادة خام لصناعات أخرى.

الكيمياء والطب



تستعمل النظائر المشعة في المجالات الطبية، إذ تستعمل في:



١. تشخيص مكان الإنسداد أو الضيق في الأوعيــة الدموية، إذ يحقن المــريض بنظير مشع، ثم تقاس كمية الإشعاع من أماكن مختلفة للوعاء الدموي.

٢. علاج الأورام السرطانية بوساطة عنصر الكوبلت المشع، وعلاج النشاط الزائد للغدة الدرقية بعنصر اليود المشع.

٣. تعقيم بعض الأدوية و الأغذية و الحبوب بجرعات محددة من الإشعاعات.

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسة:

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
○ جسيمات تكون ذات احجام اصغر من الذرة.	١- التوزيع الالكتروني
○ عدد البروتونات الموجودة داخل نواة العنصر.	٢- أيون موجب
○ ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة،غير متعادلة كهربائيًا ذات شحنة موجبة، تتكون نتيجة فقدان الذرة الكترونا واحدا أو أكثر.	٣- النظير
○ مصطلح كيميائي يعبر عن نوع من العناصر الكيميائية التي تتشابه في العدد الذري (عدد البروتونات) ولكنها تختلف في العدد الكتلي (لاختلافها في عدد النيوترونات التي تحويها).	٤- العدد الذري
○ المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة تساهمية.	٥- رابطة أيونية
○ رابطة تنشا بين أيوني ذرتين تختلفان في الشحنة، أي تكون احدهما موجبة الشحنة والثانية سالبة الشحنة.	٦- البروتونات والنيوترونات والالكترونات
	٧- المركبات التساهمية

٢-اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ الجسيمات التي توجد داخل النواة هي:

أ- البروتونات والنيوترونات		ب- الالكترونات

ج - الالكترونات والبروتونات		د- النيوترونات والالكترونات

٢ كتلة الذرة تتمركز في :

أ- نواتها		ب- مداراتها الخارجية

ج- الكتروناتها		د- أيونها

٣ العدد الذري يساوي :

أ- عدد البروتونات
ب - عدد النيوترونات
ج -عدد المدارات الخارجية
د - التوزيع الالكتروني

٤ العدد الكتلي هو :

أ- مجموع عدد البروتونات والنيوترونات
ب - مجموع عدد الالكترونات
ج -مجموع عدد البروتونات
د - مجموع عدد النيوترونات

٥ عنصر أيونه موجب ثنائي الشحنة، يعني انه :

أ- اكتسب الكترونين
ب - فقد الكترونين
ج - اكتسب الكترون واحد
د - فقد الكترون واحد

٦ نظير العنصر، نوع من العناصر الكيميائية التي :

أ- تتشابه في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي
ب - تتشابه في صفاتها
ج - تتشابه في خواصها
د - تختلف في عدد المدارات

٧ الصيغة الكيميائية لغاز ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 :

أ - ذرتين من الاوكسجين و ذرة كاربون واحدة
ب - ذرة كاربون واحدة وذرتين هيدروجين
ج- ذرتين كاربون وذرة أوكسجين
د - ذرة كاربون وذرة أوكسجين

٣-اسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ ما سبب اهمال كتلة الالكترون في حساب كتلة الذرة؟
٢ ما الفرق بين الأيون الموجب والأيون السالب؟
٣ قارن بين خصائص المركبات الأيونية والمركبات التساهمية؟

تفكير ناقد:

١ ما سبب تمركز كتلة الذرة في نواتها؟
٢ ما سبب تكون الرابطة التساهمية بين الذرات؟
٣ النظائر لها صفات وخواص مشتركة على الرغم من اختلافها في عدد النيوترونات داخل الذرة، وضح ذلك.



٢ الوحدة الثانية

الجدول الدوري

تحدث التفاعلات الكيميائية بشكل مستمر في باطن الأرض

الفصل ٣ ترتيب العناصر واصنافها



ما اهمية الترتيب في التعرف إلى خواص المواد؟

خطوات العمل:

١ أقطع ورق مقوى على اشكال هندسية وبواقع (٧) لكل شكل هندسي: مربع، مستطيل، مثلث، دائرة وأُرقم كل مجموعة بالارقام من (١-٧).

٢ أضع جميع الاشكال من دون ترتيب على المنضدة بحيث يكون الوجه المرقم إلى اعلى.

٣ أطلب إلى احد زملائي ان يبحث عن مربع برقم معين،ثم أسجل الزمن الذي يستغرقه زميلي لايجاد هذا المربع.

٤ أُكرر الخطوة (٣) مع زميلين اخرين لايجاد شكل هندسي اخر برقم مختلف مع تسجيل الزمن المستغرق لذلك.

٥ أُرتب الاشكال الهندسية في اربعة صفوف افقية مع تسلسل ارقامها من (١-٧).

٦ أُكرر الخطوة رقم (٣) مع ثلاثة زملاء واسجل الزمن الذي يستغرقه كل زميل لايجاد شكل معين برقم معين.

٧ أعمل جدولاً كما في الشكل التالي لايجاد الوسط الحسابي للأوقات المذكورة في الجدول.ماسبب اختلاف الوسط الحسابي لتلك الأوقات قبل وبعد الترتيب؟ فسر ذلك.





قبل الترتيب	
١	
٢	
٣	
الوسط الحسابي=	

بعد الترتيب	
١	
٢	
٣	
الوسط الحسابي=	

الدرس ١

الجدول الدوري

الفكـرة الرئيسـة:

الجـدول الـدوري مخطط لتنظيم وعرض العناصر ووضعها فيه حسب تشابه وتسلسل خواصها.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أتعرف الى ترتيب مندليف للعناصر.

٢ أصف كيفية ترتيب العناصر في الجدول الدوري.

٣ أحدد الزمر والدورات للعناصر من خلال معرفة العدد الذري للعنصر.

٤ أفهم المعلومات التي يحتويها الجدول الدوري.

المفردات:

الجدول الدوري	Perodical Table
الدورة	Peroid
الزمرة	Group

جدول مندليف

اعتمد العالم ديمتري مندليف عام 1869 على ترتيب العناصر في دورات افقية ومجموعات عمودية حسب ازدياد كتلها الذرية، وفي الوقت نفسه تشابهها في الخواص الكيميائية.

Ni=Co=59	Mg=24	H=1
Cu=63.4	Al=27.4	Be=9.4
Zn=65.2	Si=28	B=11
?=68	P=31	C=12
?=70	S=32	N=14
As =75	Cl=35.5	0=16
Se=79.4		F=19
Br=80		Li =7 Na=23
Rb=85.4		
Sr=87.6		

جدول مندليف

لم يقتصر عمل مندليف على ترتيب العناصر بالطريقة الصحيحة فحسب، بل انه نقل العنصر الذي يظهر في المكان الخاطئ إلى مكانه الصحيح في الجدول اعتماداً على كتلته الذرية. اما عبقرية مندليف الحقيقية فقد ظهرت في تركه شواغر للعناصر غير المكتشفة في حينها،حتى انه توقع خواص خمسة من تلك العناصر وعلى مدى الاعوام الخمسة عشر اللاحقة اكتشفت ثلاثة من هذه العناصر.





سؤال: على ماذا اعتمد مندليف في ترتيبه للعناصر في جدول مندليف؟

الجدول الدوري الحديث

رتب العالم موزلي عام 1913 العناصر في جدول، واعتمد في ترتيبه على قيم الاعداد الذرية لكل عنصر منها، وهكذا اضاف تحديثاً على طريقة مندليف في ترتيب العناصر، ولكنه حافظ على فكرة تحديد موقع كل عنصر في الجدول. لاحظ العالم موزلي تكرار الخواص المتشابهة للعناصر بانتظام وكان هذا الترتيب في الحقيقة اساس الجدول الدوري الحديث.

كيف رتبت العناصر في الجدول الدوري الحديث؟

اعتمد في ترتيب العناصر في **الجدول الدوري** وهوجدول يضم العناصر الكيميائية المعروفة مرتبة حسب السلوك والخصائص الكيميائية للعناصر من قبل العلماء على الاسس الآتية:

أولاً: رتبت العناصر حسب ازدياد العدد الذري. ووجد ان خواص العناصر تتسلسل بنمط معين تسمى بالدورية، لذا سميَّ بالجدول الدوري.

ثانياً: تترتب العناصر في صفوف سميت (**الدورة**) تبعاً لزيادة المدارات الالكترونية، إذ يحتوي الجدول الدوري على سبع دورات. فمثلاً عناصر الدورة الأولى تمتلك مداراً الكترونياً واحداً، وعناصر الدورة الثانية تمتلك مدارين ... وهكذا.

الدورة الثانية

3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180

الزمرة الرابعة

الزمرة الرابعة
6 C Carbon 12.011
14 Si Silicon 28.086
32 Ge Germanium 72.61
50 Sn Tin 118.71
82 Pb Lead 207.2
114 Fl Flerovium [289]

ثالثاً: رتبت العناصر في اعمدة سميت (**زمرة**) تبعاً لعدد الالكترونات الموجودة في المدار الخارجي لذرات العناصر، إذ يحتوي الجدول الدوري على ثماني زمر رئيسة، فعناصر الزمرة الأولى تمتلك الكترونًا واحدًا في مدارها الخارجي، وعناصر الزمرة الثانية تمتلك الكترونين في هذا المدار ... وهكذا.

تشترك عناصر الزمرة الواحدة في الاغلب بخواص كيميائية متشابهة، لذا تسمى بعض الاحيان بالعائلة.

والاسم العائلي لكل زمرة مبني على اسم العنصر الأول في عمود هذه الزمرة.

فعلى سبيل المثال، الزمرة الرابعة الاسم العائلي لها هو الكاربون، والزمرة الخامسة الاسم العائلي لها هو النتروجين.

ذرات العناصر في الزمرة الرابعة لها نفس عدد الالكترونات في المدار الخارجي

سؤال: ما الخاصية التي اعتمد عليها موزلي في ترتيب الجدول الدوري؟

رابعاً يتألف الجدول الدوري بشكل عام من سبع دورات، وثمان زمر رئيسة يرمز لها بالحرف (A)، وعشر زمر فرعية يرمز لها بالحرف (B).

الجدول الدوري للعناصر

عشر زمر عناصر المجموعة B

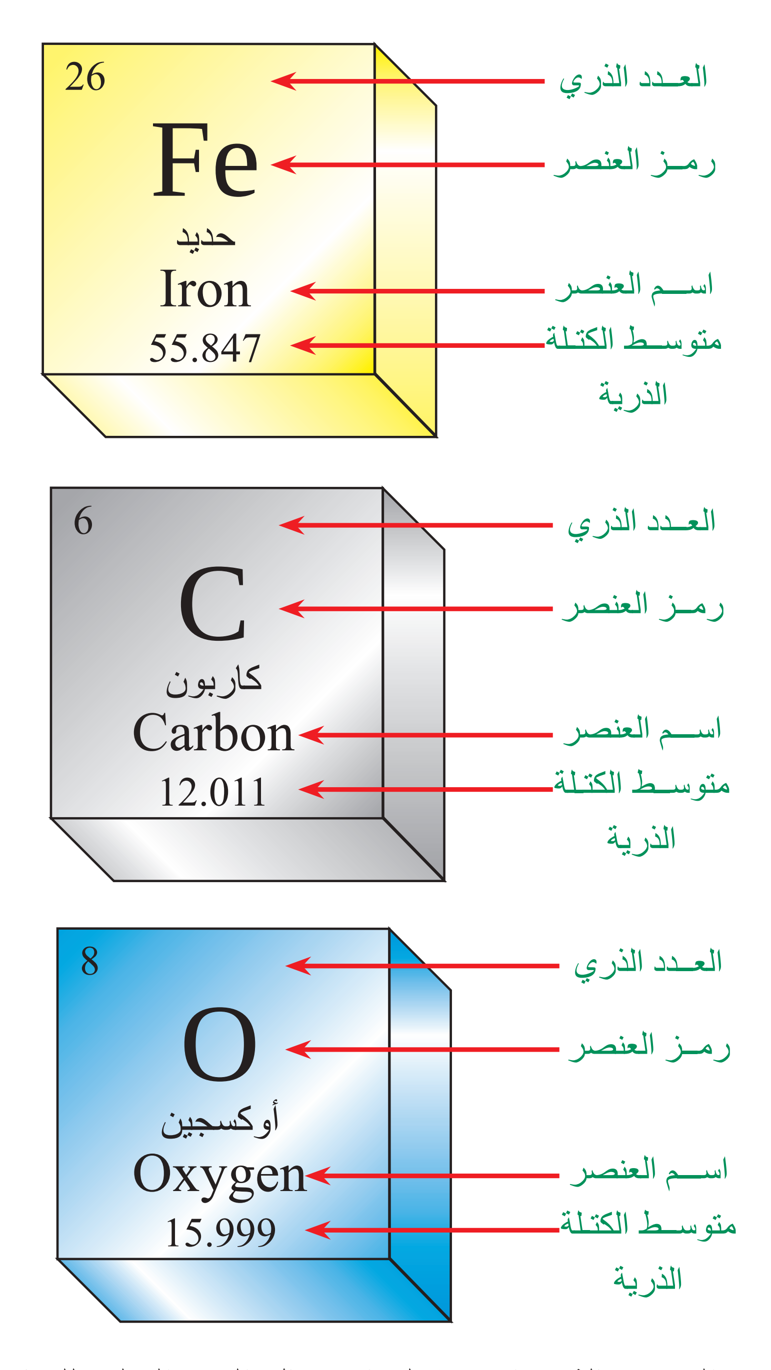
	الزمرة الاولى 1 IA 1IA	الزمرة الثانية 2 IIA 2A	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8	9 VIII 8	10	11 IB 1B	12 IIB 2B	الزمرة الثالثة 13 IIIA 3A	الزمرة الرابعة 14 IVA 4A	الزمرة الخامسة 15 VA 5A	الزمرة السادسة 16 VIA 6A	الزمرة السابعة 17 VIIA 7A	الزمرة الثامنة 18 VIIIA 8A
دورة 1	1 H 1.008																	2 He 4.003
دورة 2	3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.180
دورة 3	11 Na 22.990	12 Mg 24.305											13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.066	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
دورة 4	19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.88	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.933	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.732	32 Ge 72.61	33 As 74.922	34 Se 78.09	35 Br 79.904	36 Kr 84.80
دورة 5	37 Rb 84.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc 98.907	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.71	51 Sb 121.760	52 Te 127.6	53 I 126.904	54 Xe 131.29
دورة 6	55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po [208.982]	85 At 209.987	86 Rn 222.018
دورة 7	87 Fr 223.020	88 Ra 226.025	89-103	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [269]	109 Mt [268]	110 Ds [269]	111 Rg [272]	112 Cn [277]	113 Uut unknown	114 Fl [289]	115 Uup unknown	116 Lv [298]	117 Uus unknown	118 Uuo unknown

57 La 138.906	58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm 144.913	62 Sm 150.36	63 Eu 151.966	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
89 Ac 227.028	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu 244.064	95 Am 243.061	96 Cm 247.070	97 Bk 247.070	98 Cf 251.080	99 Es [254]	100 Fm 257.095	101 Md 258.1	102 No 259.101	103 Lr [262]

سؤال: لماذا تسمى الزمر في الجدول الدوري بعض الاحيان بالعائلة؟

كيف أقرأ مربع العنصر في الجدول الدوري

يحتوي الجدول الدوري الحديث على 118 عنصراً، ولكل عنصر مربع خاص به، ويكتب في كل مربع اسم العنصر مثلاً: (الحديد) ورمز العنصر (Fe) والعدد الذري للعنصر (العدد الذري للحديد = 26) ويكتب اعلى رمز العنصر، ومتوسط الكتلة الذرية لنظائر العنصر(متوسط الكتلة الذرية للحديد =55.847) وتكتب اسفل اسم العنصر.



ومن الجدير بالذكر انه يمكنك استعمال العدد الكتلي للعناصر بدلاً من استعمالك كتلته الذرية.

نشـاط:

ايجاد نمط معين

١. أُقسم ورقة إلى عمودين.
٢. أنظر على العناصر التي تمتلك عدد ذري من ١ إلى ١٠ في الجدول الدوري.
٣. أكتب رموز العناصر واسماءها التي تتبع نمطًا واحدًا في العمود الأول.
٤. أكتب رموز العناصر واسماءها التي تتبع نمطاً آخر في العمود الثاني.
٥. أكتب على رأس كل عمود جملة تصف النمط الذي استعملته في كتابة رموز العناصر واسمائها.

ملاحظة: استعمل رموز العناصر واسماءها باللغة الانكليزية من الجدول الدوري لتنفيذ هذا النشاط.

النمط الأول	النمط الثاني

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الدرس ١

الفكرة الرئيسة:

١ ماذا يسمى الجدول الذي يحتوي على العناصر الكيميائية؟

٢ ماذا نسمي كل من الاعمدة الافقية والاعمدة الرأسية في الجدول الدوري؟

المفــــــــــردات:

٣ ما التحديث الذي اعتمده موزلي في ترتيبه للعناصر في الجدول الدوري؟

٤ ماذا نسمي النمط الذي يعاد بفترات منتظمة؟

٥ أين تكمن اهمية جدول مندليف الدوري؟

٦ ما المعلومات المدونة في كل مربع في الجدول الدوري؟

٧ اكتب مربع عنصر الفلور Fluorine والذي رمزه الكيميائي F وعدده الذري 9، ومتوسط كتلته الذرية 18.993 .

تفكير ناقد:

١ اذا علمت ان العنصر A يقع في نفس زمرة العنصر B و الذي بدوره يقع في دورة العنصر C نفسها. أي عنصرين من العناصر الثلاث تتشابه بخواصها الكيميائية، فسر اجابتك؟

٢ إذا كانت لديك ثلاثة عناصر هي ^{5}B، ^{6}C، ^{7}N اين يكون موقعها في الجدول الدوري، هل تكون في زمرة واحدة أو في دورة واحدة؟ ولماذا؟

٣ هل توجد علاقة بين الزمرة والدورة؟

الدرس ٢

الفلــزات

الفكــرة الرئيســة:
تصنف العناصر إلى الفلزات واللافلزات واشباه الفلزات اعتمــاداً على التشابه في خصائصها وبالاعتــماد على موقعها في الجــدول الدوري.

نتاجات التعلم:
في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :
١ أصــف الخــواص المشتركة للعناصر.
٢ أحــدد مواقــع هذه الاصنـــاف في الجــدول الدوري.
٣ أوضح خواص الفلزات كالصلادة (القساوة) واللمعان (بريق) والطرق والسحب وايصال الحرارة والكهرباء.
٤ أبين اهميــة الفلزات للحياة.

المفردات:

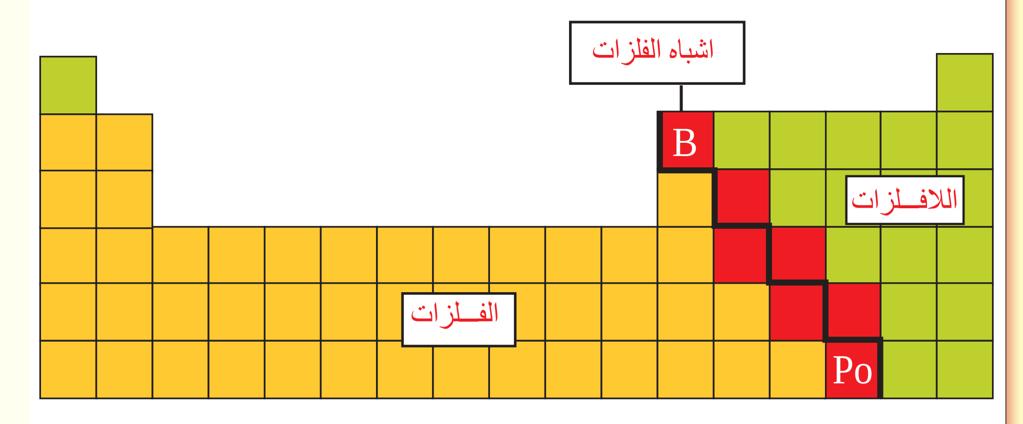
الفلزات	Metals
الفلزات القلوية	Alkali Metals
الفلزات القلوية الترابية	Alkali earth metals

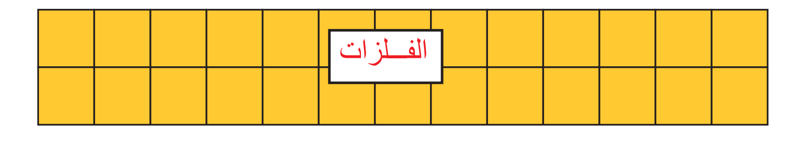
تصنيف العناصر في الجدول الدوري

يقسم الجدول الدوري على ثلاثة مواقع، فعند رسم خط متعرج في الجدول من عنصر البورون (B) إلى البولونيوم (P_o) فان هذا الخط يفصل **الفلزات**،وهي العناصر التي تقع إلى يسار الخط المتعرج في الجدول الدوري عن القسمين الاخرين من الجدول الدوري وهي اللافلزات واشباه الفلزات .

وتكون العناصر الواقعة على الخط هي اشباه الفلزات، والتي تقع يمين الخط هي اللافلزات.

يمكن تخيل اشباه الفلزات في الجدول الدوري كدولة صغيرة تفصل بين دولتين، أولها صغيرة هي دولة اللافلزات والاخرى عظمى هي دولة الفلزات.





الفلزات
اللافلزات
اشباه الفلزات



سؤال: ماذا يمثل الخط المتعرج المرسوم من عنصر البورون (B) إلى عنصر البولونيوم (Po)؟

الفـــلزات

جميع الفلزات مواد صلبة في درجة حرارة الغرفة، ماعدا الزئبق يكون في حالته السائلة في هذه الدرجة.

ومن الامثلة على الفلزات هي الرصاص والحديد والنحاس والخارصين.

ومن اهم خواص الفلزات:

١ لها بريق معدني، إذ تعكس الضوء الساقط عليها.

٢ تـكون جيـدة التوصيـل للحـرارة، واكثر الفلزات توصيلاً للحرارة النحاس والفضة والالمنيوم.

٣ تكون جيدة التوصيل للكهرباء، إذ يصنعون منها اسلاك التوصيل للتيار الكهربائي مثل النحاس والالمنيوم.

٤ تكون قابلة للطرق والسحب، لذلك تصنع منها صفائح والتي لها استعمالات مختلفة.

نشـــاط:

التوصيل الحراري للفلزات

١. أملأ كأسـاً بلاسـتيكياً بالمـاء الحار .
٢. أضع سلكاً من النحاس في الماء الحار.
٣. بعد دقيقة واحدة، ألمس نهاية سلك النحاس ، أسجل ملاحظاتي والوقت.
٤. أكرر الخطـوات الســابقة باستعمال سلكاً من الالمنيوم.
٥. أيَّ العنصرين يكـون أكثر توصيـلا للحرارة ؟



للفلزات بريق معدني يعكس الضوء الساقط عليها كما هو في هذا الصهريج النفطي.



معظم الفلزات لها القابلية على التوصيل الكهربائي. اغلب الاسلاك الكهربائية تصنع من النحاس.



معظم الفلزات جيدة التوصيل للحرارة.لذا تصنع منها ادوات طبخ الطعام.



معظم الفلزات لها القابلية على الطرق والسحب. تصنع من الالمنيوم صفاح ورقائق لحفظ الاطعمة.



اذكر خاصيتيــن للفلزات؟

لماذا تشترك الفلزات في نفس الخواص؟

سبق ان ذكرنا ان الذرات لها الكترونات مرتبة في مدارات حول النواة. والالكترونات التي توجد في مداراتها الخارجية هي التي تحدد خواص العناصر.

الزمر الثلاث الاولى للمجموعة (A) في الجدول الدوري تمتاز بان لها الكترون إلى ثلاثة الكترونات في مدارها الخارجي، وهذا العدد القليل من الالكترونات الخارجية هو الذي يعطي لهذه المجموعة الفلزية خواصها، ولكون هذه الالكترونات السالبة بعيدة من النواة الموجبة لذلك يقل تاثير جذب النواة لها، وتكون قوة الربط بينها ضعيفة، ونتيجةً لذلك نستطيع تغيير شكل الفلز بالطرق دون ان ينكسر،إذ ان ذرات الفلز تنزلق بعضها وراء بعض، وصحيح ان هذه الذرات مرتبطة مع بعضها لكنها لاتشكل تركيبًا معينًا أو محددًا، وهذا السلوك يجعل الفلزات قابلة للطرق والسحب وقادرة على توصيل الحرارة والكهرباء.

ما أهمية وجود الفلزات ؟

توجد بعض الفلزات كعناصر حرة في الصخور، وتدخل في تركيب القشرة الارضية. إذ تستخلص الفلزات من املاحها وخاماتها، ومن ثم تحوّل إلى عناصر نقية. ولكل فلز صفات فيزيائية تميزه من غيره مثل اللون وشدة اللمعان والصلادة (القساوة).

للفلزات أهمية بالغة في حياتنا، كل منها حسب صفاته الخاصة، الالمنيوم مثلاً يستعمل في صناعة هياكل الطائرات والابواب والنوافذ. أما النحاس، فيستعمل لصناعة بعض الأواني المنزلية والسبائك والعملات النقدية وأسلاك الكهرباء كما يستعمل الحديد في صناعة المغانط وهياكل السيارات، ويدخل في عملية البناء في حين يستفاد من الذهب في صناعة الحُليّ وتعد السبائك من أهم استعمالات الفلزات.





بعض استخدامات الفلزات



سؤال: اذكر نوعين من الاستعمالات لفلزي النحاس والالمنيوم؟

الفلزات في الجدول الدوري

تتشابه خواص الفلزات في الزمرة (العائلة) الواحدة، وتتدرج هذه الخواص في الدورات كلما تحركنا من اليسار إلى اليمين. فعلى سبيل المثال، تقل الفعالية الكيميائية للفلزات كلما تحركنا من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة. وسنتعرف على خواص الفلزات في بعض الزمر التي تحتويها.

الزمرة الأولى (IA)

3 Li Lithium 6.941
11 Na Sodium 22.990
19 K Potassium 39.098
37 Rb Rubidium 85.468
55 Cs Cesium 132.905
87 Fr Francium 223.020

تسمى فلزات هذه الزمرة **بالفلزات القلوية**، وتبدأ بعنصر الليثيوم (Li) وتنتهي بالفرانسيوم (Fr)، تعد هذه الفلزات الاكثر نشاطاً، وذلك لان ذراتها تمتلك الكترونًا واحدًا في مدارها الخارجي،لذا فهي تتفاعل مع الماء والأوكسجين بشدة عالية. ولكونها فعالة جداً، فهي لاتوجد بشكل حر وانما بشكل مركبات مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) واغلب مركبات هذه الزمرة فعالة، لذا غالباً ما تخزن الفلزات القلوية في الزيوت لكي لا تتفاعل مع الماء أو الهواء.


مركب كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

الزمرة الثانية (IIA)

تسمى **الفلزات القلوية الترابية** وهي أقل فعالية من الزمرة الأولى وتمتلك الكترونين في مدارها الخارجي وتبدأ بالبرليوم (Be) وتنتهي بالراديوم (Ra). وتشترك عناصر هذه الزمرة بتكوين مركبات ذات اهمية، مثل الكالسيوم الذي يدخل في تركيب الإسمنت والطباشير وعظام الانسان.

4 Be Beryllium 9.012
12 Mg Magnesium 24.305
20 Ca Calcium 40.078
38 Sr Strontium 87.62
56 Ba Barium 137.327
88 Ra Radium 226.025


عنصر الكالسيوم الموجود في الحليب هو المكون الاساس لعظامك وأسنانك



لماذا تعد الفلزات القلوية اكثر فعالية من الفلزات القلوية الترابية؟

مراجعة الدرس

الدرس ٢

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ اذكر تصنيف العناصر في الجدول الدوري؟

٢ ما اهم خواص الفلزات؟

المفــــــــردات:

٣ ماذا نسمي الخاصية التي تجعل الالمنيوم يستعمل في صناعة ادوات الطهو؟

٤ ما الذي يسبب تشابه خواص الفلزات الموجودة في الزمرة الواحدة؟

٥ لماذا لاتوجد الفلزات القلوية والفلزات القلوية الترابية بشكل حر في الطبيعة؟

٦ قارن بين الفلزات القلوية والفلزات القلوية الترابية من حيث عدد الالكترونات في مدارها الخارجي؟

٧ ما اهمية عنصر الكالسيوم؟

تفكير ناقد:

١ بأي طريقة تكون الفلزات متشابهة؟ وبأي طريقة تكون مختلفة؟

٢ طلب إليك عمل مرآة ليست من الزجاج لوضعها في مكان يتعرض للحصى، اقترح مادة تصنع منها هذه المرآة، فسر اجابتك؟

الدرس ٣

اللافلزات واشباه الفلزات

الفكرة الرئيسة:
اللافلزات عناصر ليس لها لمعان وغير قابلة للطرق والسحب، ورديئة التوصيل للكهرباء والحرارة، اما اشباه الفلزات فلها خواص كل من الفلزات واللافلزات.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أشرح سبب اختلاف خواص اللافلزات عن الفلزات.
٢ أحدد مواقع اللافلزات واشباه الفلزات في الجدول الدوري.
٣ أعدد الخواص المهمة للافلزات واشباه الفلزات.
٤ أسجل اهمية اللافلزات واشباه الفلزات في حياتنا اليومية.

اللافلزات: هي العناصر التي تقع على يمين الخط المتعرج من الجدول الدوري، فيما عدا الهيدروجين لأنه عنصر منفصل عن باقي عناصر الجدول الدوري؛ لأن خواصه لا تتلاءم مع أي مجموعة بسبب سلوكه، لانه يسلك في بعض التفاعلات مسلك فلز وفي بعضها الآخر يسلك سلوك اللافلز.

من أهم خواص اللافلزات:

١ ليس لها لمعان (بريق معدني) .

٢ غير قابلة للطرق والسحب، واللافلزات الصلبة دائما ما تكون هشة وسريعة الكسر، وهي ليست لينة.

وكثيراً ما تكون اللافلزات غازات في درجة حرارة الغرفة، والبروم يكون سائلاً في هذه الدرجة.

٣ رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء، كما تمتلك معظم اللافلزات العديد من الالكترونات في الأغلفة الخارجية لذراتها على عكس الفلزات.

لماذا تختلف اللافلزات في خواصها عن الفلزات؟

معظم اللافلزات تحتوي على العديد من الالكترونات في مدارها الخارجي، وهذه الالكترونات ترتبط باحكام مع النواة نتيجة قوى جذب النواة لها، ولهذا السبب فان الكتروناتها ليست حرة الحركة، وتميل اغلب ذرات اللافلزات لاستقبال الالكترونات من ذرات العناصر الاخرى لتكوين أيونات سالبة.

المفردات:

اللافلزات	Nonmetals
أشباه الفلزات	Metalloides
أشباه الموصلات	Semiconducters


الكبريت لافلز ليس له بريق أو لمعان


البروم لافلز سائل في درجة حرارة الغرفة


سؤال: اذكر ثلاث خواص للافلزات؟

ما اهمية اللافلزات في حياتنا؟

6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999
	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066

أنظر إلى يمين الخط المتعرج من الجدول الدوري في الدورتين الثانية والثالثة واحدد موقع كل من الكاربون (C) والنتروجين (N) والأوكسجين (O) والكبريت (S) والفسفور (P).

هذه العناصر الخمسة من اللافلزات لها اهمية كبيرة في حياتنا لانها تكون الجزء الاكبر من البنية الجسدية لجسم الإنسان، إذ تشترك مع الهيدروجين في تكوين الدهون والمواد الكربوهيدراتية والبروتينية والأحماض النووية للكائنات الحية.



اللافلزات تشترك مع الهيدروجين في تكوين الدهون والمواد الكربوهيدراتية والبروتينية والأحماض النووية للكائنات الحية.

اللافلزات تكون اكبر جزء من البنية الجسدية للانسان



ما العناصر الاساسية من اللافلزات التي لها اهمية في حياتنا؟

أشباه الفلزات

هي العناصر التي تكون الخط المتعرج الفاصل بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري ومنها البورون (B) والسليكون (Si).وتشترك اشباه الفلزات في بعض خواص كل من الفلزات واللافلزات. فكل أشباه الفلزات الصلبة لها بريق لكن ليس كبريق الفلزات نفسها.

ومعظم أشباه الفلزات موصلة للحرارة والكهرباء، ولكنها ليست بدرجة توصيل الفلزات نفسها لذا تسمى في بعض الاحيان **باشباه الموصلات**. وتوصل أشباه الموصلات الكهرباء إذا أضيفت إليها كمية محددة من مواد معينة، فرقائق السيليكون مثلاً تدخل في صناعة الخلايا الشمسية وبعض مكونات الحاسوب الالكتروني.



السيليكون يدخل في صناعة الحاسوب الآلي



لماذا تعد اشباه الفلزات مواد شبه موصلة للكهرباء؟

مواقع العناصر في الجدول الدوري وخواصها

يمكن التنبؤ بخواص العناصر من موقعها في الجدول الدوري. فعند النظر للعناصر عبر الصف (الدورة) أفقياً أو إلى الأسفل عبر العمود رأسيا (الزمرة) ، إذ نجد أن خواص العناصر في الزمر متماثلة فعناصر الزمرة الأولى (IA) كلها فلزات، في حين أن عناصرالزمرة السابعة (7A) كلها لافلزات، أما عناصر الزمرة الثامنة (8A) عناصر نبيلة.

لا تتشابه عناصر الدورة في خواصها، إذ تتغير خواص العناصر في أثناء الانتقال عبر الدورة من اليسار إلى اليمين.

تتغير عناصــرالدورة الرابعــة على سبيل المثال من فلزات نشطة جداً مثل البوتاسيوم (K) والكالسيوم (Ca) إلى فلزات غير نشطة مثل النيكل (Ni) والنحاس (Cu) وإلى أشباه فلزات ولافلزات مثل الزرنيخ (As) والبروم (Br) على التوالي ، ويمثل العنصر الأخير في كل دورة بغاز خامل (نبيل) وغاز الكربتون (Kr) هو الغاز الخامل في هذه الدورة.

نشــاط:

ما خواص الفحم؟

١- أكسر قطعة من الفحم وحركها بين أصابعك، وسجل ملاحظاتك.

٢- أمسح قطعة الفحم على ورقة، وصف ما يحدث.

٣- أقطع قطعة الفحم بسكين معدنية أو شوكة، وصف ما يحدث.

٤- هل تصف (الكاربون) على أساس أنه فلز أو لافلز؟ استعمل ملاحظاتك من هذا النشاط لتفسر أجاباتك.



العناصر الموجودة في بداية كل دورة، مثل التيتانيوم، تملك خواص فلزية نشطة جداً.

العناصر الموجودة في أول الطرف الايمن، مثل الجيرمانيوم، تمتلك خواص فلزية غير نشطة نسبياً.

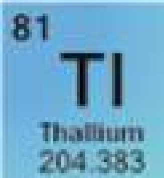
العناصر الموجودة قرب نهاية الطرف الايمن، للدورة مثل البروم يمتلك خواص اللافلزات.

سؤال: عند استخدامك الجدول الدوري، اين تتوقع وجود العناصر المتماثلة في خواصها؟

بعض خواص الزمر (العائلة):

الزمرة الثالثة (عائلة البورون)

5 B Boron 10.811
13 Al Aluminum 26.982
31 Ga Gallium 69.732
49 In Indium 114.818



عنصر البورون (B) هو العنصر الوحيد في الزمرة الثالثة (3A) شبه فلز سريع الكسر ويستعمل في صناعة حامض البوريك الذي يستعمل مادة مطهرة. الالمنيوم فلز يوجد بوفرة في القشرة الارضية، والعناصر الاخرى مثل الجاليوم والانديوم والثاليوم هي فلزات ايضاً.


عنصر البورون


عنصر الالمنيوم

الزمرة الرابعة (عائلة الكاربون)

6 C Carbon 12.011
14 Si Silicon 28.086
32 Ge Germanium 72.61
50 Sn Tin 118.71
82 Pb Lead 207.2

الكاربون هو العنصر الوحيد اللافلزي في الزمرة الرابعة (4A) وله صور عدة (الفحم، الكرافيت ،الماس). ويدخل الكرافيت في صناعة الجزء الاكبر من اقلام الرصاص. والكاربون عنصر فريد ومتميز إذ يدخل في تركيب عدد غير محدود من المركبات المختلفة، وتحتوي معظم المركبات الموجودة في الكائنات الحية على الكاربون. السيليكون والجرمانيوم من اشباه الفلزات، ومركبات السليكون توجد بنسبة 60% من القشرة الارضية. والرصاص والقصدير تعد فلزات ايضاً.


عنصر السيليكون


عنصر الجرمانيوم





ما صور عنصر الكاربون؟



33
As
Arsenic
74.922
51
Sb
Antimony
121.760
83
Bi
Bismuth
208.980

الزمرة الخامسة (عائلة النتروجين)

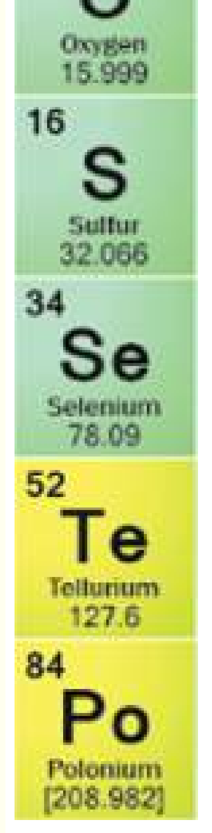
النتروجين عنصر لافلزي يقع في الزمرة الخامسة (5A) يشكل 78% من مكونات الهواء الجوي، وتحتاج الكائنات الحية إلى مركبات النتروجين لتكوين البروتينات.

الفسفور عنصر لا فلزي صلب يدخل في تركيب العظام والاسنان والحامض النووي DNA. وتستعمل مركبات الزرنيخ كمبيد حشري. ويعد الانتيمون شبه فلز اما البزموث فهو فلز.


عنصر الفسفور


عنصر الزرنيخ


عنصر الانتيمون



الزمرة السادسة (عائلة الأوكسجين)

الأوكسجين عنصر لا فلزي يقع في الزمرة السادسة (6A)، ويشكل 21% تقريبا من الهواء، و 60% تقريباً من كتلة جسم الانسان و50% تقريباً من كتلة القشرة الارضية.

الكبريت عنصر لافلزي يوجد بكثرة في العراق ويستعمل في صناعة المطاط وحامض الكبريتيك .السلينيوم عنصر لافلزي موّصل الكهرباء بوجود ضوء الشمس، لذا يستعمل في صناعة اجهزة قياس شدة الاستضاءة.


عنصر الكبريت

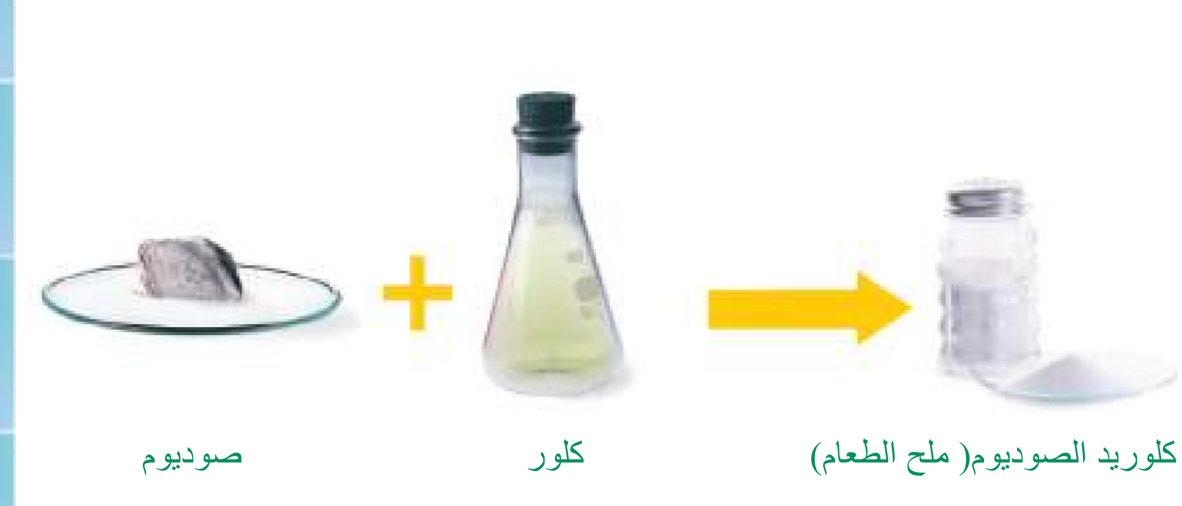

عنصر السيلينيوم

سؤال: لماذا تحتاج الكائنات الحية إلى مركبات النتروجين؟



9 F Fluorine 18.998
17 Cl Chlorine 35.453
35 Br Bromine 79.904
53 I Iodine 126.904
85 At Astatine

تسمى الهالوجينات، وهي العناصر الخمسة التي تقع في الزمرة السابعة (7A) في الجدول الدوري وجميعها عناصر لافلزية، والهالوجين، يعني مكون الاملاح، لان الهالوجينات تتحد مع الفلزات لتكوين الاملاح مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام).



صوديوم   كلور   كلوريد الصوديوم(ملح الطعام)

الزمرة الثامنة (عائلة الهيليوم)

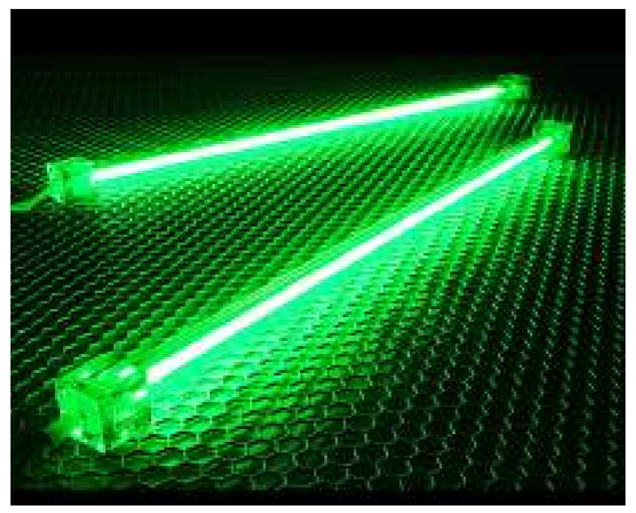
وهي عناصر الزمرة الثامنة (8A)، وسميت بالغازات الخاملة النبيلة لانها لاتتحد مع العناصر الاخرى بسبب كون مداراتها الخارجية ممتلئة.

يعد الهيليوم ثاني اخف غاز بعد الهيدروجين وتملأ به المنـــاطيد. ويستعمل النيون في صنع مصابيح النيون.

2 He Helium 4.003
10 Ne Neon 20.180
18 Ar Argon 39.948
36 Kr Krypton 84.80
54 Xe Xenon 131.29
86 Rn Radon 222.018



تملأ المناطيد بغاز الهيليوم بدلاً عن غاز الهيدروجين



يستخدم النيون في صناعة مصابيح النيون

سؤال: ماذا تعني كلمة هالوجين؟

الدرس ٣

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما خواص اللافلزات؟

٢ اذكر اهم خواص اشباه الفلزات.

المفـــــــــردات:

٣ ما الزمرة التي تحتوي على العناصر النبيلة؟ ولماذا سميت بالعناصر الخاملة؟

٤ ما الخاصية التي تجعل السيليكون يستعمل في صناعة رقائق الحاسبات الالكترونية؟

٥ قارن بين اللافلزات واشباه الفلزات من حيث التوصيل الكهربائي؟

٦ سم شبه فلز واحد. واذكر الخواص التي يتميز بها ؟

٧ لماذا يستعمل غاز الهيليوم في ملء المناطيد؟

تفكير ناقد:

١ كيف يمكنك التوضيح بان اشباه الفلزات ليست فلزات ولا لافلزات؟

٢ ما الذي يجعل خواص اللافلزات في الزمرة الواحدة تتشابه؟

٣ ماذا تتنبأ لتغير الخواص الكيميائية والفيزيائية لعناصر الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين؟

الكيميـاء والبيئـة

يعد تدوير فلز الالمنيوم المجمع من النفايات واستخراج الالمنيوم النقي منه ارخص بكثير من استخلاص الالمنيوم من خاماته الطبيعية والمعروفة بالبوكسايت.



يحتاج فصل الالمنيوم من خام البوكسايت إلى طاقة كهربائية اكثر بعشرين مرة من الطاقة الكهربائية اللازمة لتدويره من النفايات الصلبة. لذا عند الحصول على الالمنيوم من تدوير النفايات الصلبة يكون قد حققنا هدفين: الأول، تخليص البيئة من النفايات الصلبة، والثاني، الاقتصاد في استهلاك الطاقة الكهربائية.

الكيمياء والرياضيات

لقد اكتشفت جميع العناصر عام 2016 والبالغ عددها 118 عنصراً. منها 93 فلز و17 لافلز و8 اشباه فلزات. اذا تم حساب النسب المئوية للاصناف الثلاث:

النسبة المئوية للفلزات = $\frac{93}{118} * 100 = 78.8$ ٪

النسبة المئوية للافلزات = $\frac{17}{118} * 100 = 14.4$ ٪

النسبة المئوية لاشباه الفلزات = $\frac{8}{118} * 100 = 6.8$ ٪

وهكذا نجد ان أغلب العناصر الكيميائية هي من صنف الفلزات.

مراجعة المفردات و المفاهيم والافكار الرئيسة

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
◯ عناصر يمكن طرقها وسحبها دون ان تنكسر.	١. الدورية
◯ العناصر الموضوعة في الصفوف الافقية في الجدول الدوري.	٢. الدورة
◯ توضع فيها العناصر التي تمتلك خواصاً كيميائية متشابهة في الجدول الدوري.	٣. الجدول الدوري
◯ عناصر لها خواص تشابه خواص الفلزات و اللافلزات.	٤. الفلزات
◯ العناصر الموجودة على يمين اشباه الفلزات في الجدول الدوري.	٥. الزمر
◯ جدول يحتوي على العناصر الكيميائية ويرتبها حسب تشابه خواصها الفيزيائية و الكيميائية وتسلسلها.	٦. اشباه الفلزات
◯ على اساسها سمي الجدول الذي يحتوي على العناصر الكيميائية بالجدول الدوري.	٧. اللافلزات
	٨. الهالوجينات

٢- اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ اغلب العناصر الموجودة على يسار الجدول الدوري هي:

أ- الفلزات ب- الغازات ج- اللافلزات د- اشباه الفلزات

٢ ترتيب العناصر في الجدول الدوري بشكل عمودي يسمى:

أ- الدورة ب- الزمرة ج- السلم د- العمود

٣ عنصر من العناصر التالية لايعد من اللافلزات؟

أ- حديـــد ب- كبريت ج- نتروجين د- أوكسجين

٤ أي من الخواص التالية لاتعد خاصية فلزية؟

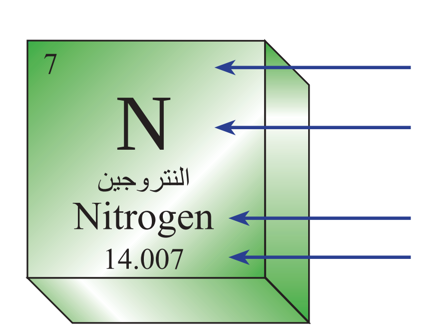
أ- قابلية الطرق　　ب- عدم التوصيل للحرارة　　ج- البريق　　د- التوصيل للكهرباء

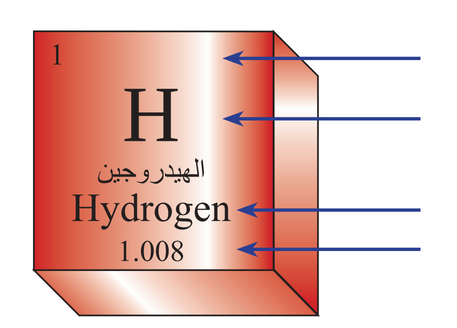
٥ زمرة من الزمر التالية تكون جميع عناصرها غازات:

أ- الفلزات القلوية الترابية　　ب- الهالوجينات　　ج- العناصر النبيلة　　د- الفلزات القلوية

٣-أسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ أكتب المعلومات المؤشر عليها في مربع العناصر الاتية:





٢ اذكر اسماء العوائل الخاصة بالزمر الآتية: الثالثة، الرابعة، الخامسة، السادسة، السابعة، الثامنة.

٣ قارن بين الفلزات واللافلزات واشباه الفلزات من حيث التوصيل الكهربائي؟

٤ لخص مساهمة كل من العالمين التاليين في تطوير الجدول الدوري؟

أ- مندليف　　ب- موزلي

٥ لماذا تسمى الزمرة الثامنة بالغازات الخاملة؟

تفكير ناقد:

١ بم يتشابه عنصر الهيدروجين مع عناصر الزمرة الأولى (A)؟

٢ كم زمرة يتألف منها الجدول الدوري؟

٣ هل تتشابه خواص الصوديوم اكثر مع خواص الليثيوم ام المغنيسيوم؟ فسر اجابتك.





نشاط استهلالي:

كيف تستدل على حدوث التفاعل الكيميائي؟

خطوات العمل:

١ أحضر قطعة من الفحم ثم اكسرها، هل تغيرت خواصها.

٢ أضع قطعة صغيرة من الفحم في قدح فيه ماء واتركها مدة ، ثم اخرجها، ماذا حدث لها؟

٣ أضع قليلاً من الملح في الماء وامزجه جيداً، ثم أضع قطعة صغيرة من الفحم في المحلول الملحي واتركها وقتًا قصيرًا ، ثم اخرجها واتركها حتى تنشف ، ماذا ألاحظ؟ هل تغير شكلها، لونها، ماذا أُسمي التغير الذي وقع عليها؟



٤ أضع قطعة الفحم الصغيرة في بودقة احتراق واحرقها، ماذا ألاحظ؟ وماذا أُسمي التغير الذي وقع عليها؟

٥ ماذا يحصل بعد احتراق الفحم، و هل أستطيع اعادة المادة الناتجة إلى ما كانت عليه قبل الاحتراق؟

٦ ماذا أُسمي المواد قبل الاحتراق؟ وماذا أُسمي المواد بعد الاحتراق؟



المواد والادوات

الاشياء التي تحتاج اليها:

١ قطعة فحم



٢ قدح يحتوي ماء



٣ ملح



٤ بودقة احتراق



تحذير:

احذر عند حرق قطعة من الفحم

الدرس ١ التـفـاعلات الكيميـائية

الفكـرة الرئيسـة:

التفاعل الكيميائي تغير يحدث على مادة أو مجموعة مواد يؤدي إلى تكوين مادة أو مواد جديدة تختلف بخواصها الفيزيائية والكيميائية عن خواص المواد التي كونتها.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أفهم كيفية حدوث التفاعل الكيميائي.

٢ أُحدد المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل.

٣ أستدل على حدوث التفاعل الكيميائي من ظواهر معينة.

٤ أُعـدد اصنــاف التفاعلات الكيميائية.

٥ أذكر امثلة حول أنواع التفاعلات الكيميائية المختلفة.

ما التفاعل الكيميائي؟

عند حرق ورقة نلاحظ انها تصبح سوداء اللون بعد حرقها، فماذا حدث لها؟ ولماذا لايمكن اعادتها إلى صورتها الأولى؟



عندما تعاني المواد تغيرات بحيث تتكون مواد جديدة تختلف بخواصها عما كانت عليه، يسمى هذا التغير **التفاعل الكيميائي** وهو تغير يحدث على مادة أو مجموعة من المواد مكونةً مادة أو مواد من نوع جديد، حيث تمتلك **المواد الناتجة** خواص فيزيائية وكيميائية تختلف عن خواص **المواد المتفاعلة** الاصلية، وذلك بسبب تكسر روابط ذرات جزيئات المواد الاصلية وتكوين مواد ناتجة بروابط جديدة. لذا لايمكن اعادة اغلب المواد الناتجة إلى ماكانت عليه الا بسلسلة من التفاعلات الكيميائية المعقدة. للتفاعلات الكيميائية اهمية كبيرة في حياتنا، فاحتراق البنزين يولد طاقة يستعمل لتحريك السيارة، وكذلك غذاء النبات ينتج من عملية البناء الضوئي بتفاعل غاز ثنائي أوكسيد الكاربون مع الماء بوجود ضوء الشمس.

والانواع المختلفة من الادوية والمواد الصناعية والاسمدة ماهي الا بعض الامثلة لتحويل مواد أولية قليلة الاستعمال إلى مواد اكثر فائدة، إذ انها تمثل بعض نواتج التفاعلات الكيميائية.

كما تؤدي التفاعلات الكيميائية إلى بعض الاضرار كصدأ الحديد وتعفن الخبز أو الفاكهة، واحتراق الغابات.

المفردات:

تفاعل كيميائي	Chemical reaction
المواد المتفاعلة	Reactant materials
المواد الناتجة	Product materials



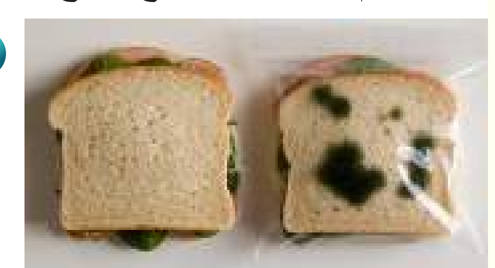
لماذا لايمكن اعادة المواد الناتجة بعد التفاعل إلى ما كانت عليه قبل التفاعل؟

كيف نستدل على حدوث تفاعل كيميائي؟

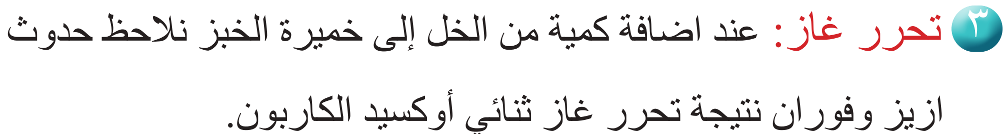
نستطيع تمييز المواد بعضها من بعض، ونستدل عليها من خلال اشكالها، لونها، ملمسها، فكيف نستدل على حدوث التفاعل بينها؟

توجد طرائق عدة لمعرفة حدوث التفاعلات أو استمرارها،منها:

١ **الحرارة:** بعض التفاعلات تبعث حرارة عند حدوثها،مثل احتراق الفحم والبنزين وجميع انواع الوقود.



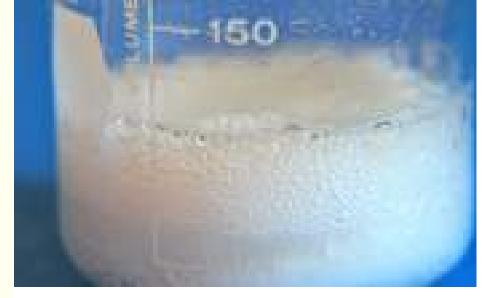
٢ **اللون:** تتغير الوان بعض المواد أو تختفي من اثناء التفاعل الكيميائي،مثل تغير لون الفاكهة أو الخبزعند تعفنها، أو اختفاء لون البروم الاحمر عند تفاعله مع غاز الاستيلين.

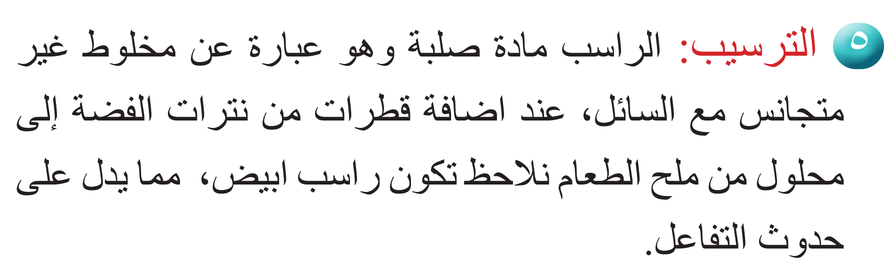


٣ **تحرر غاز:** عند اضافة كمية من الخل إلى خميرة الخبز نلاحظ حدوث ازيز وفوران نتيجة تحرر غاز ثنائي أوكسيد الكاربون.



٤ **ذوبان الفلزات (التأكل):** تذوب أو تتاكل بعض الفلزات عند تفاعلها، فعند حفظ الخل في اناء من الالمنيوم نلاحظ تأكل أو ذوبان فلز الالمنيوم تدريجياً.





٥ **الترسيب:** الراسب مادة صلبة وهو عبارة عن مخلوط غير متجانس مع السائل، عند اضافة قطرات من نترات الفضة إلى محلول من ملح الطعام نلاحظ تكون راسب ابيض، مما يدل على حدوث التفاعل.



٦ **الفرقعة:** سماع صوت يدل على حدوث التفاعل مثل التفاعلات الكيميائية للالعاب النارية.



٧ **انتاج الطاقة الكهربائية:** بعض التفاعلات كيميائية تنتج طاقة كهربائية مثل بطارية السيارة والبطاريات الجافة.

سؤال: ما الطرائق التي تثبت لك حدوث تفاعل كيميائي؟

مانواع التفاعلات الكيميائية ؟

نظراً لوجود عدد هائل من التفاعلات الكيميائية التي تجري طبيعيا أو في المختبرات الكيميائية أو صناعياً، لذا اصبح من الضروري ان تُصنف هذه التفاعلات حسب حدوثها لتسهيل دراستنا اليها وسندرس اربعة انواع منها:



أولاً: تفاعل الاتحاد (التكوين)

عملية اتحاد كيميائي بين مادتين أو اكثر لتكوين مادة واحدة جديدة ومن امثلتها:
تفاعل غاز الأمونيا وكلوريد الهيدروجين لتكوين مركب كلوريد الامونيوم، كما موضح في الشكل.



ثانياً: تفاعل التحلل (التفكك)

عملية تحلل مادة واحدة إلى مادتين أو اكثر، مثل تفكك أوكسيد الزئبق الاحمر إلى فلز الزئبق الفضي وغاز الأوكسجين، لاحظ الشكل.



ثالثاً : تفاعل الاحتراق

تفاعل مادة مع الأوكسجين مكوناً اكاسيد العناصر المؤلفة لجزيئة المادة المشتركة في التفاعل ومحرراً كمية من الطاقة على شكل ضوء أو حرارة ومن امثلتها تفاعل الكالسيوم مع الأوكسجين لتكوين أوكسيد الكالسيوم، لاحظ الشكل.

سؤال: يتفاعل الهيدروجين مع الأوكسجين ويتكون ماء. ماذا تقترح ان يدرج هذا التفاعل ضمن انواع التفاعلات في اعلاه؟

رابعاً: تفاعل الاستبدال

ويكون على نوعين:

١ استبدال احادي

عملية تفاعل يستبدل فيها عنصر في مركب مع عنصر اخر، مثل تفاعل الخارصين مع محلول كبريتات النحاس الازرق، إذ نلاحظ اختفاء لون المحلول الازرق تدريجياً وتآكل لوح الخارصين مما يدل على حدوث تفاعل استبدال، إذ استبدل الخارصين محل النحاس في كبريتات النحاس وتكون كبريتات الخارصين وترسب فلز النحاس، كما موضح في الشكل.



٢ استبدال ثنائي

عملية تفاعل يستبدل فيها عنصر في مركب مع عنصر في مركب اخر، مثل تفاعل نترات الفضة مع حامض الهيدروكلوريك حيث نلاحظ تكون راسب ابيض. إذ استبدلت في هذا التفاعل الفضة في نترات الفضة بالهيدروجين وتكون حامض النتريك، واستبدال الهيدروجين في حامض الهيدروكلوريك بالفضة وتكون الراسب الابيض من كلوريد الفضة، لاحظ الشكل.

نشاط:

اثر المشروبات الغازية في العظام

١. أخذ قدحاً وضع فيه بيضة واحدة.
٢. أسكب مشروباً غازياً في القدح بحيث يغطي البيضة؟
٣. أضع غطاءً على القدح.
٤. أترك القدح لمدة يومين.
٥. أخرج البيضة من القدح وافركها بيدك. ماذا تلاحظ؟
٦. ماذا تستدل من ذلك لأثر المشروبات الغازية في عظام جسم الانسان؟





سؤال: أذكر مثال على تفاعل استبدال احادي ومثال على تفاعل استبدال ثنائي؟

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الدرس ١

الفكرة الرئيسة:

١ كيف يحدث التفاعل الكيميائي؟ اذكر مثالاً لتفاعل كيميائي مبيناً فيه المواد المتفاعلة والناتجة؟

٢ ما اهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا اليومية؟

المفـــــــــــردات:

٣ بين بتجربة تستدل بها على حدوث تفاعل كيميائي بتكون راسب؟

٤ صنف التفاعلات الكيميائية على اساس تفاعل الاستبدال.

٥ ما الفرق بين تفاعلي الاتحاد والتحلل ؟ واذكر مثالاً لكل تفاعل.

٦ لماذا يعد البناء الضوئي في النباتات تفاعلاً كيميائياً؟

٧ اذكر الاضرار التي تسببها بعض التفاعلات الكيميائية.

تفكير ناقد:

١ لماذا لانستطيع حفظ الخل في وعاء مصنوع من الالمنيوم؟ ونستطيع حفظه في وعاء زجاجي؟

٢ ما سبب حدوث الفوران عند اضافة الخل إلى خميرة الخبز؟

الدرس ٢

التعبير عن التفاعل الكيميائي

الفكـــرة الرئيســـة:

يمكن التعبير عن التفاعلات الكيميائية بمعادلة كيميائية كطريقة مختصرة تبين التفاعل الكيميائي بدلالة الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

1. أتعرف إلى طـــرائق التعبير عن التفاعل الكيميائي.
2. أُبين المعادلة الكيميائية الرمزية.
3. أُصمـــم نموذجًا لتفاعل كيميـــائي للتعبير عنه.
4. أكتب معادلات كيميائية رمزية لتفاعل بعض المركبات.

المفردات:

المعادلة الكيميائية	Chemical equation

كيف يعبر عن التفاعلات الكيميائية؟

عندما يريد المهندسون بناء عمارة أو بيت أو مصنع أو جسر فانهم يقومون بالتعبير عن ذلك برسم خرائط توضح ذلك. فكيف يقوم الكيميائيون بالتعبير عن التفاعلات الكيميائية؟

يقسم التفاعل الكيميائي على مواد متفاعلة ومواد ناتجة يفصل بينهما سهم يتجه من المواد المتفاعلة إلى المواد الناتجة، ونستطيع التعبير عنه بشكل عام بالطريقة الآتية:

مواد متفاعلة ⟵ مواد ناتجة

ان هذا التعبير المختصر يبين لنا انواع المواد الكيميائية التي اشتركت في التفاعل والمواد التي نتجت عنه. فكيف نوضح اكثر عن التفاعل الكيميائي؟

يتفاعل الهيدروجين والأوكسجين بوجود طاقة لتكوين الماء. ويمكن التعبير عن التفاعل والعوامل التي يحتاج إليها كالآتي:

هيدروجين + أوكسجين $\xrightarrow{\text{طاقة}}$ ماء

ان جميع المواد سواء كانت متفاعلة أو ناتجة قد بيّنها التعبير في اعلاه. ولكن مامقدار ما تفاعل من الهيدروجين مع الأوكسجين، ومامقدار مانتج من الماء لايستطيع التعبير السابق ان يصفه، فاذا استعضنا بالرموز والصيغ الكيميائية عن اسماء انواع المواد فاننا نحصل على:

$$H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{طاقة}} H_2O$$

كما يمكن ان نعبر عن التفاعل السابق عن طريق رسم النماذج الجزيئية يصبح التعبير في اعلاه كالاتي:

HH + OO $\xrightarrow{\text{طـاقة}}$ HOH

سؤال: عبر استعمال الرموز والصيغ الكيميائية عن تفاعل الكاربون والأوكسجين لتكوين غاز ثنائي أوكسيد الكاربون ؟

عند التعبير عن التفاعل السابق فأنك تستطيع ان نستنتج ان جزيء هيدروجين اشترك في التفاعل مع جزيء أوكسجين فنتج عن تفاعلهما جزيء ماء.

يوضح التفاعل ان الذرات التي اشتركت في التفاعل هي ذرات الهيدروجين والأوكسجين ونتج عن هذا التفاعل جزيء الماء المكون من ذرات الهيدروجين والأوكسجين.

الذرات التي نتجت من التفاعل	الذرات التي اشتركت في التفاعل
H و O	H و O

الذي حدث في المواد المتفاعلة ان الروابط التي تربط ذرات الهيدروجين في جزيء الهيدروجين، وذرات الأوكسجين في جزيء الأوكسجين قد تكسرت وتم ارتباطها من جديد لتكوين جزيء من الماء. ان هذا التكسر والارتباط لايمس عدد الذرات الذي بقي ثابتاً في طرفي المعادلة لكل من ذرات الأوكسجين والهيدروجين.

مما سبق يتضح انه يمكن التعبير عن التفاعلات الكيميائية بـ **المعادلة الكيميائية** كطريقة مختصرة بدلالة الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة، وكمثال اخر على التفاعل الكيميائي، ما يحصل لتفاعل الفلور مع الهيدروجين لتكوين فلوريد الهيدروجين كما موضح في الجدول في ادناه:

المواد الناتجة	المواد المتفاعلة	تفاعل الهيدروجين مع الفلور لتكوين فلوريد الهيدروجين
فلوريد الهيدروجين	فلور + هيدروجين	انواع المواد الكيميائية
HF	F_2 + H_2	الصيغ الكيميائية
H F	F F + H H	النماذج الجزيئية
H, F	H, F	الذرات

سؤال: باستعمال الجدول في اعلاه وضح تفاعل غاز الأوكسجين مع النتروجين لتكوين ثنائي أوكسيد النتروجين NO_2؟

ماالمعادلة الكيميائية الرمزية؟

يعبر عن العناصر وكذلك عن المركبات بصيغ تركيبية. وعند كتابة رموز هذه العناصر أو صيغ المركبات في المعادلات عدّت تمثيلاً لجزيء واحد من هذه العناصر أو المركبات. فمثلا رمز الحديد هو Fe وهذا الرمز يمثل ذرة واحدة من عنصر الحديد و عند التعبير عنه في المعادلة يمثل جزيء من عنصر الحديد وكذلك باقي العناصر الاخرى، اما عناصر اللافلزات السبعة فيعبر عنها بجزئي ثنائي الذرة وهي الهيدروجين H_2 والأوكسجين O_2 والنتروجين N_2 والكلور Cl_2 والبروم Br_2 والفلور F_2 واليود I_2 حيث يعبر عنها بجزيء ثنائي الذرة، والفسفور يعبر عنه بجزيء رباعي الذرة P_4،كذلك اعطيت رموز خاصة للتعبير عن العوامل المساعدة للتفاعل.

فعلى سبيل المثال، عند تفاعل الأوكسجين مع الصوديوم لتكوين أوكسيد الصوديوم تكون المعادلة الرمزية الكيميائية للتفاعل كالآتي:

أوكسيد الصوديوم ← أوكسجين + صوديوم

$$Na + O_2 \longrightarrow Na_2O$$

كما نستطيع التعبير عن التفاعلات الاخرى بنفس الطريقة فمثلا:

١ تفاعل الكبريت مع الحديد لتكوين كبريتيد الحديد :

كبريتيد الحديد ← كبريت + حديد

$$Fe + S \xrightarrow[\triangle]{\text{الحرارة}} FeS$$

٢ يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع الخارصين لتكوين كلوريد الخارصين وتحرر غاز الهيدروجين ويعبر عن التفاعل كالآتي:

هيدروجين + كلوريد الخارصين ← خارصين + حامض الهيدروكلوريك

$$HCl + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

سؤال: عبر بمعادلة كيميائية رمزية عن تفاعل الهيدروجين مع اليود لتكوين يوديد الهيدروجين؟

نشـاط:

احتراق المغنيسيوم:

١- اخذ شريطاً من المغنيسيوم وامسكه بوساطة ماسك حديدي.

٢- أُقرب شريط المغنيسيوم من لهب مصباح بنزن تلاحظ اشتعاله.

٣- أُسمي المادة المتكونة من احتراق شريط المغنيسيوم؟

٤- اكتب معادلة كيميائية رمزية تعبر عن التفاعل.

مراجعة الدرس

الدرس ٢

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ماذا تمثل المعادلة الكيميائية الرمزية ؟

٢ ما اهمية التعبير عن التفاعلات الكيميائية بالمعادلات الكيميائية الرمزية؟

المفـــــــــــردات:

٣ عبر بمعادلة كيميائية رمزية عن المعادلات اللفظية الآتية:

أ) خارصين + كلور $\xrightarrow{\Delta}$ كلوريد الخارصين

ب) هيدروجين + كبريت $\xrightarrow{\Delta}$ كبريتيد الهيدروجين

٤ صنف المعادلات الرمزية الآتيةحسب نوع التفاعل:

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

$$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$$

٥ عبر بمعادلة كيميائية رمزية تفاعل الصوديوم مع الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم.

تفكير ناقد:

١ اذا كان لديك المعادلة الكيميائية الرمزية الآتية:

$$Zn + Cl_2 \longrightarrow ZnCl_2$$

كيف يمكنك من خلالها تفسير حالة التفاعل الكيميائي؟

٢ بين بمعادلة كيميائية رمزية، ان العناصر التي تشترك في المواد المتفاعلة هي نفسها التي تكون المواد الناتجة.

الدرس ٣ موازنة المعادلات الكيميائية

الفكــرة الرئيســـة:
موازنة المعادلة الكيميائية طريقة حسابية يتم بها جعل مجموع عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً.

نتاجات التعلم:
في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :
١ أوضح كيفية موازنة ذرات كل عنصر في المعادلة الكيميائية.
٢ أستنتج ان مجموع ذرات العناصر المتفاعلة مساوياً لمجموعها في المواد الناتجة
٣ أزن بعض المعادلات الكيميائية.

لماذا نحتاج إلى موازنة المعادلات الكيميائية؟

ان **المعادلة الكيميائية** تشبه الميزان ذا الكفتين، اذ ما يُوضع في كفته اليسرى يجب ان يعادل ما يوضع في كفته اليمنى ليكون الميزان متوازناً.

فمثلاً تفاعل الكلور مع غاز الهيدروجين ينتج عنه غاز كلوريد الهيدروجين، وعند تمثيل هذا التفاعل بمعادلة كيميائية رمزية كالاتي:

$$H2 + Cl2 \longrightarrow HCl$$

H H + Cl Cl → H–Cl H–Cl

تلاحظ ان جزيء غاز الهيدروجين متكون من ذرتين وكذلك جزيء غاز الكلور متكون من ذرتين. أما ناتج التفاعل جزيء كلوريد الهيدروجين فيتكون من ذرة كلور وذرة هيدروجين اي ان هنالك ذرة هيدروجين وذرة كلور لم نعبر عنها في ناتج التفاعل، وعلى اساس قاعدة الميزان يمكن تمثيل التفاعل الكيميائي كالاتي :

المفردات:

المعادلة الكيميائية	Chemical equation
موازنة المعادلة الكيميائية	Balance of Chemical equation

$$H2 + Cl2 \longrightarrow HCl + HCl$$

أو نستخدم الاختصار كالاتي:

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

من هذه المعادلة نجد اننا لنزن المعادلة السابقة يجب ان نضرب الناتج × 2.

وللتاكد من صحة موازنة المعادلة نتاكد من مجموع عدد ذرات كل عنصر في المعادلة:

الذرات	المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
هيدروجين	2 ذرة	2 ذرة
كلور	2 ذرة	2 ذرة



اكمل النقص في المعادلة الآتية : $2HI \longrightarrow I2 + ...$

والان لنزن التفاعل الآتي:

$$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$$

نلاحظ ان جزيء هيدروجين متكون من ذرتي هيدروجين تفاعلت مع جزيء أوكسجين متكون من ذرتي أوكسجين فكان الناتج جزيء ماء متكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين أي ان هناك ذرة أوكسجين لم تمثل في الناتج أو بعبارة ادق ان المعادلة غير موزونة، هنا نضاعف أولاً جزيء الناتج لتصبح المعادلة كالاتي:

$$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O + H_2O$$

ومن حساب عدد ذرات العناصر في جزيء الماء بعد الضرب نجد ان عدد ذرات الأوكسجين اصبحت اثنتين اما ذرات الهيدروجين اصبحت اربعاً، ولتصبح المعادلة موزونة يجب ان نضاعف عدد جزيئات الهيدروجين الداخلة في التفاعل لتتضاعف عدد ذراتها بالتالي:

$$H_2 + H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O + H_2O$$

ولهذا تكتب معادلة تفاعل الهيدروجين مع الأوكسجين لتكوين الماء بشكل موزون كالاتي:

$$2\,H_2 + O_2 \longrightarrow 2\,H_2O$$

من هذا نجد ان **موازنة المعادلة الكيميائية** طريقة حسابية يتم بها جعل مجموع عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً.

وللتاكد من صحة موازنة المعادلة نتاكد من مجموع عدد ذرات كل عنصر في المعادلة:

المواد الناتجة	المواد المتفاعلة	الذرات
4 ذرة	4 ذرة	هيدروجين
2 ذرة	2 ذرة	أوكسجين



زن المعادلة الكيميائية الآتية: $H_2 + F_2 \longrightarrow HF$

طريقة موازنة المعادلة

أولاً: نحسب عدد ذرات كل عنصر في المواد المتفاعلة وعدده في المواد الناتجة مثلا:

$$N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$$

جزيء النتروجين اشتركت منه ذرتان وجزيء الهيدروجين اشتركت منه ذرتان اما جزيء الامونيا فتكون من ذرة نتروجين وثلاث ذرات من الهيدروجين .

ثانياً:عند وجود عنصر عدد ذراته مختلف في طرفي المعادلة نوازنه أولاً بمضاعفة العدد الاقل كما في النتروجين نضاعفه أولاً وذلك بضرب جزيء الامونيا بالعدد 2 فتصبح المعادلة:

$$N_2 + H_2 \longrightarrow 2\,NH_3$$

ثالثاً: نلاحظ بعد الخطوة الثانية العناصر الاخرى في الجزيء التي ضاعفتها هل تغير مجموع ذراتها عن الطرف الاخر من المعادلة . هنا نجد ان الهيدروجين اصبح مجموع ذراته 6 في النواتج ولكن كمادة متفاعلة بقي 2 لذلك يجب ان نضرب جزيئته برقم ليصبح متساوياً من الطرف الاخر وهنا يكون الجواب الصحيح 3 تصبح المعادلة:

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2\,NH_3$$

وعند حساب عدد ذرات العناصر في المواد المتفاعلة والمواد الناتجة نجد:

ست ذرات من الهيدروجين وذرتين من النتروجين اشتركت في التفاعل ونتج من التفاعل ايضاً ست ذرات من الهيدروجين و ذرتين من النتروجين من هذا نجد انه لايحدث خسران في كميات المواد التي تشترك في التفاعل إذ ينتج عنها ما يساويها في النواتج.

المواد الناتجة	المواد المتفاعلة	تفاعل الهيدروجين مع النتروجين لتكوين الامونيا
امونيا	نتروجين + هيدروجين	انواع المواد الكيميائية
NH_3	$H_2 + N_2$	الصيغ الكيميائية
$2NH_3$	$3H_2 + N_2$	الموازنة
جزيئتا امونيا	جزيء نتروجين+ ثلاث جزيئات هيدروجين	الجزيئات
ذرتا نتروجين و ست ذرات هيدروجين	ذرتا نتروجين+ ست ذرات هيدروجين	الذرات

سؤال: عند احتراق الصوديوم يتكون أوكسيد الصوديوم، عبر عن ذلك بمعادلة كيميائية رمزية موزونة، ونظمها كما في الجدول في اعلاه.

وعند اخذ مثال اخر كتفاعل يوديد البوتاسيوم والبروم لتكوين بروميد البوتاسيوم واليود تكتب المعادلة الرمزية كالاتي:

$$KI + Br_2 \longrightarrow KBr + I_2$$

نلاحظ من المعادلة الرمزية انه توجد ذرة بوتاسيوم وذرة يود وذرتا بروم في الطرف الأيسر من المعادلة. اما في الطرف الأيمن هناك ذرة بروم وذرة بوتاسيوم وذرتا يود. ان ذرات العناصر المتغيرة هي اليود والبروم اعدادها غير متساوية في طرفي المعادلة لذا نضاعف عدد ذرات اليود في الطرف الأيسر بضرب KI بالرقم 2.

$$2\,KI + Br_2 \longrightarrow KBr + I_2$$

ونضرب KBr في الطرف الأيمن بالعدد 2 فتصبح المعادلة موزونة كالاتي:

$$2\,KI + Br_2 \longrightarrow 2\,KBr + I_2$$

أما عند احتراق الكاربون فيتكون غاز ثنائي أوكسيد الكاربون ، ويمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة الكيميائية الآتية:

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

نلاحظ ان عدد ذرات العناصر المشتركة في المعادلة هي ثلاث، ذرة كاربون وذرتا أوكسجين، اما في نواتج المعادلة فتوجد ذرة كاربون و ذرتا أوكسجين، أي ان المعادلة موزونةولذا لاتحتاج إلى موازنة.

الرموز الكيميائية المستعمل في التفاعلات الكيميائية	
الرمز	**الأستخدام**
+	يستعمل لفصل متفاعلين أو ناتجين.
$\longrightarrow$	يستعمل لفصل المتفاعلات عن النواتج
$=$	يستعمل بديلا عن السهم السابق $\longrightarrow$.
$\rightleftharpoons$	يستعمل بديلا من السهم السابق $\longrightarrow$ في التفاعلات العكسية .
(s)	يستعمل لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة الصلبة ويوضع بعد الصيغة.
(l)	يستعمل لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة السائلة ويوضع بعد الصيغة.
(g)	يستعمل لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة الغازية ويوضع بعد الصيغة.
(aq)	يستعمل لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة مذابة في الماء (محلول مائي) ويوضع بعد الصيغة.
$\xrightarrow{\Delta\ \text{حرارة}}$	يستعمل لتوضيح أحتياج التفاعل للتسخين.
$\xrightarrow{Pt}$	يستعمل في حالة استعمل عامل حفاز (عامل مساعد) ويكتب فوق أو أسفل السهم (في هذه الحالة البلاتين).

سؤال: بيّن عدد الذرات والجزيئات للمواد المتفاعلة والناتجة للتفاعل المعبر عنه بالمعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:

$$P_4 + 6\,H_2 \longrightarrow 4\,PH_3$$

مراجعة الدرس

اختبــر معلوماتي

الدرس ٣

الفكرة الرئيسة:

١ بين اهمية موازنة المعادلات الكيميائية؟

٢ ما العلاقة بين موازنة المعادلة والميزان ذي الكفتين؟

المفــــــــردات:

٣ اكتب النواتج للتفاعلات الآتية ثم زن المعادلة الناتجة:

$$Zn + HCl \longrightarrow$$

$$Ca + Cl_2 \longrightarrow$$

$$Zn + O_2 \longrightarrow$$

$$K + Br_2 \longrightarrow$$

٤ يحترق الكالسيوم مكوناً اوكسيد الكالسيوم، اكتب معادلة التفاعل الموزونة.

٥ قارن بين معادلة موزونة واخرى غير موزونة؟

٦ وضح عدد ذرات كل عنصر اشترك ونتج في التفاعل من خلال المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:

$$2Na + 2\,H_2O \longrightarrow 2\,NaOH + H_2$$

تفكير ناقد:

١ في المعادلة الآتية هناك نقص في المواد المتفاعلة، بين ماهي ثم وازن المعادلة:

$$Mg + ... \longrightarrow Mg_3N_2$$

٢ المعادلة الآتية كتبت بشكل خاطئ وضح اين الخطا ثم صححها:

$$C + S_2 \longrightarrow CS_2$$

٣ بين لماذا لاتحتاج المعادلة الكيميائية الآتية موازنة:

$$Zn + Cl_2 \longrightarrow ZnCl_2$$

الكيمياء والصحة

الاملاح المعدنية واهميتها لجسم الانسان

تسمى المواد الغذائية غير العضوية التي تنظم العديد من التفاعلات الكيميائية في الخلايا بالاملاح المعدنية. ويحتاج الجسم إلى 14 نوعاً من الاملاح المعدنية. فالكالسيوم والفسفور يستعملان بكميات كبيرة في وظائف مختلفة في الجسم وبعض الاملاح يحتاج اليها الجسم بكميات قليلة كالنحاس واليود.

الملح	تاثيره الصحي
الكالسيوم	اسنان وعظام قوية، تجلط الدم
الفسفور	اسنان وعظام قوية، انقباض العضلات، تخزين الدهون
البوتاسيوم	الحفاظ على اتزان الماء في الخلية، نقل المنبه العصبي، انقباض العضلات
الصوديوم	اتزان السوائل في الانسجة، نقل المنبه العصبي
الحديد	نقل الأوكسجين عبر الهيموغلوبين في خلايا الدم الحمراء
اليود	نشاط الغدة الدرقية، تحفيز عمليات الايض

الكيمياء والبيئة

١ خذ مشروباً غازياً عديم اللون.

٢ اسقط في المشروب مسماراً،ماذا يحدث؟

٣ اترك المسمار ليوم كامل،ماذا تلاحظ؟

٤ فسر تفاعل المسمار مع المشروب الغازي.

٥ ما اثر الامطار الحامضية في المواد والجسور والبنايات؟

مراجعة المفردات والمفاهيم والافكار الرئيسة

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
◯ تفاعل كيميائي احد نواتجه دائما أوكسيد العنصر.	١. متوازنة
◯ عملية اتحاد كيميائي بين مادتين او اكثر لتكوين مادة واحدة جديدة.	٢. الالمنيوم
◯ عندمـــا تكون عدد ذرات العناصر في المواد المتفاعلة مساوياً لعددها في المواد الناتجة تكون المعادلة الكيميائية.	٣. تفاعل اتحاد
◯ تعبر عن التفاعلات الكيميائية رمزياً.	٤. الاستبدال
◯ مركب صيغته الكيميائية تتالف من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين.	٥. الماء
◯ عند حفظ الخل في اناء مصنوع منه نلاحظ تاكله بعد فترة زمنية.	٦. الاحتراق
◯ ازاحة عنصر في تفاعل كيميائي بعنصر في مركب يمثل تفاعل.	٧. المعادلة الكيميائية

٢ـ اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ ما المركب الناتج من المعادلة الآتية:

$$N_2 + O_2 \longrightarrow$$

أ - $2NO$ ب- NO_2 ج- NO

٢ المعادلة الموزونة الآتية تمثل:

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

أ - تفاعل احتراق ب- تفاعل استبدال ج- تفاعل تحلل



٣ عدد ذرات الهايدروجين في مركب الامونيا $3NH_3$ مساوي الى :

أ- 9 ذرات　　　ب- 6 ذرات　　　ج- 3 ذرات

٤ العدد الذي يجعل المعادلة الآتية موزونة هو:

$$Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

أ- 3　　　ب- 6　　　ج- 9

٣- اسئلة ذات اجابات سريعة

١ عدد اربعة طرق نستدل منها على حدوث التفاعلات الكيميائية.

٢ بين بالخطوات كيفية التعبير عن التفاعل الاتي بمعادلات كيميائية رمزية موزونة (تحلل الماء كهربائيا إلى هيدروجين وأوكسجين)؟

٣ نتاكد من مجموع عدد ذرات كل عنصر في المعادلة الكيميائية، ما الغاية من ذلك؟

٤ أذكر انواع التفاعلات الكيميائية مع بيان مثال لكل تفاعل.

تفكير ناقد:

١ يصنف تفاعل الكاربون مع الأوكسجين لتكوين ثنائي أوكسيد الكاربون ضمن صنفين من التفاعلات فما هما؟ ولماذا؟

٢ عند حرق ورقة نلاحظ انها تصبح سوداء اللون بعد حرقها، لماذا لا يمكن اعادتها الى صورتها الاولى، ما تفسير ذلك؟

٣ عند تسخين ماء في وعاء معدني أيهما يكتسب الحرارة أولاً الماء ام الوعاء، ولماذا؟